BEST AVAILABLE COPY

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number:

05-189203

(43) Date of publication of application: 30.07.1993

(51)Int.Cl.

G06F 7/24 G06F 15/72

(21)Application number : **04-034158**

(71)Applicant: RICOH CO LTD

(22) Date of filing:

25.01.1992

(72)Inventor: FUJII TATSUYA

SHIRAISHI NAOHITO

(30)Priority

Priority number: 03 29305

Priority date: 29.01.1991

Priority country: JP

03323851

11.11.1991

JP

(54) SORTING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a sorting device which can execute a processing at high speed with simple constitution even if a 3D-clipping prrocessing and a 3D-picking processing are executed.

CONSTITUTION: Reference value data is divided into data of a high-order digit and a low-order digit, and reference value data of the high-order digit is executed in an H-sorting processing circuit-15. The H-sorting processing circuit 15 executes the sorting processing and a high-order controller 16 judges whether reference value data of the high-order digit is a clipping object or not among reference value data of the high-order digit, which are written into a distribution count memory 11.

18 - のHyマ電網 17 ・マニレス企成 11 、 少数カウンド 大モラ

Reference value data of the low-order digit in the clipping

objects is not sorting-processed and the sorting processing of reference value data of the loworder digit except for the clipping object is executed in an L-sorting processing circuit 18. £ **

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.01.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3210053

[Date of registration] 13.07.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-189203

(43)公開日 平成5年(1993)7月30日

(51)Int.Cl.5

識別記号

FΙ

技術表示箇所

G06F 7/24 8323-5B

庁内整理番号

15/72

420 9192-5L

審査請求 未請求 請求項の数8(全 77 頁)

(21)出願番号

特願平4-34158

(22)出願日

平成 4年(1992) 1月25日

(31)優先権主張番号 特願平3-29305

(32)優先日

平3(1991)1月29日

(33)優先権主張国

日本 (JP)

(31)優先権主張番号 特願平3-323851

平3(1991)11月11日

(32)優先日 (33)優先権主張国

日本 (JP)

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 藤井 達也

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式

会社リコー内

(72)発明者 白石 尚人

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式

会社リコー内

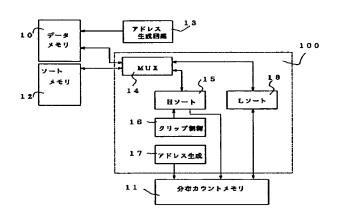
(74)代理人 弁理士 鳥居 洋

(54)【発明の名称】 ソーティング装置

(57)【要約】

【目的】 この発明は、3Dクリッピング処理や3Dピ ッキング処理などを行う場合でも、簡単な構成で高速に 処理が行えるソーティング装置を提供することを目的と する。

【構成】 基準値データを上位桁と下位桁のデータに分 割して上位桁の基準値データはHソート処理回路15で 行なう。Hソート処理回路15でソート処理を行ない分 布カウントメモリ11に書き込まれた上位桁の基準値デ ータの中でクリップ制御装置16で上位桁の基準値デー タがクリッピング対象のものか否か判断する。クリッピ ング対象のものの下位桁の基準値データのソート処理は 行なわず、クリッピング対象以外の下位桁の基準値デー タのソート処理をLソート処理回路18で行なう。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力される複数の複数桁からなる基準値 データをソーティングするソーティング装置であって、 入力される各基準値データに対応したデータ番号を発生 するデータ番号発生手段と、入力された基準値データを 2つ以上のデータ群に分割して夫々のデータ番号に対応 したアドレスに記憶する複数桁の基準値データ記憶領域 と、分割された各データ群の基準値データに基づきアド レスが指定される指定されるデータ群に対応した記憶領 域を有し、各領域に対応する各の基準値データが最初に 入力されたとき、この記憶領域にデータ番号発生手段の 発生するデータ番号を記憶するカウントスタート領域 と、前記基準値データに基づきアドレスが指定される第 2の記憶領域を有し、各領域に対応する前記基準値デー タが入力される毎に、この記憶領域にデータ番号発生手 段の発生するデータ番号を更新記憶するカウントエンド 領域と、データ番号に基づきアドレスが指定される次の アドレスを指定するためのポインタ領域と、前記カウン トエンド領域のデータ番号が更新される毎に、更新前の データ番号で指定されるポインタ領域に、更新される新 たなデータ番後を書き込む第1の制御手段と、ソート結 果を格納する前記分割されたデータ群に対応したソート アドレス領域を有するソートメモリと、前記分割された データ群の上位側の基準値データに従い上位側のカウン トスタート領域及び上位側のカウントエンド領域へのデ ータ番号の書き込み終了後、上位側のカウントスタート 領域に書き込まれたデータ番号、上位側のポインタ領域 に書き込まれたデータ番号並びに上位側のカウントエン ド領域に書き込まれたデータ番号を連鎖づけてソートメ モリに書き込む第2の制御手段と、前記上位側の基準値 データのソートの終了後、上位側の基準値データの同値 のデータの前記上位側の基準値データに対応する下位側 の基準値データ記憶領域からの基準値データを下位側の カウントスタート領域及び下位側のカウントエンド領域 へ書き込み終了後、下位側の桁カウントスタート領域に 書き込まれたデータ番号、下位側のポインタ領域に書き 込まれたデータ番号並びに下位側のカウントエンド領域 に書き込まれたデータ番号を連鎖づけてソートメモリに 書き込む第3の制御手段と、を備えてなるソーティング 装置。

【請求項2】 前記カウントスタート領域に夫々対応する第1のフラグ領域と、前記カウントエンド領域に夫々対応する第2のフラグ領域とを備え、前記第1のフラグ領域はカウントスタート領域にデータが格納されている場合にセットされ、第2のフラグ領域はカウントエンド領域のデータが更新されている場合にセットされることを特徴とする請求項1に記載のソーティング装置。

【請求項3】 上位側の基準値データに基づくアドレス に対応するフラグ群を有し、クリッピング又はピッキング処理を行なう領域に対応したアドレスの上記フラグ群

のフラグを設定する手段を備え、上位側の基準値データのソートの終了後、クリッピング対応のアドレスの上位側の基準値データに対しては、第3の制御手段は下位側の基準値データのソートを省略することを特徴とする請求項1又は2記載のソーティング装置。

【請求項4】 入力された基準値データを上位桁と下位 桁と2つのデータ群に分割することを特徴とする請求項 1ないし3のいずれかに記載のソーティング装置。

【請求項5】 入力された基準値データを上位桁、中位 桁、下位桁と3つのデータ群に分割することを特徴とす る請求項1ないし3のいずれかに記載のソーティング装 置。

【請求項6】 入力される複数の複数桁からなる基準値 データをソーティングするソーティング装置であって、 入力される各基準値データに対応したデータ番号を発生 するデータ番号発生手段と、入力された基準値データを 上位桁と下位桁のデータに分割して夫々のデータ番号に 対応したアドレスに記憶する上位桁及び下位桁の基準値 データ記憶領域と、上位桁の基準値データに基づきアド レスが指定される第1の記憶領域を有し、各領域に対応 する上位桁の基準値データが最初に入力されたとき、こ の記憶領域にデータ番号発生手段の発生するデータ番号 を記憶する上位桁カウントスタート領域と、前記基準値 データに基づきアドレスが指定される第2の記憶領域を 有し、各領域に対応する上位桁の基準値データが入力さ れる毎に、この記憶領域にデータ番号発生手段の発生す るデータ番号を更新記憶する上位桁カウントエンド領域 と、データ番号に基づきアドレスが指定される次のアド レスを指定するための上位桁ポインタ領域と、下位桁の 基準値データに基づきアドレスが指定される第3の記憶 領域を有し、各領域に対応する下位桁の基準値データが 最初に入力されたとき、この記憶領域にデータ番号発生 手段の発生するデータ番号を記憶する下位桁カウントス タート領域と、前記基準値データに基づきアドレスが指 定される第4の記憶領域を有し、各領域に対応する下位 桁の基準値データが入力される毎に、この記憶領域にデ ータ番号発生手段の発生するデータ番号を更新記憶する 下位桁カウントエンド領域と、データ番号に基づきアド レスが指定される次のアドレスを指定するための下位桁 ポインタ領域と、前記上行桁又は下位桁カウントエンド 領域のデータ番号が更新される毎に、更新前のデータ番 号で指定される上位桁又は下位桁ポインタ領域に、更新 される新たなデータ番後を書き込む第1の制御手段と、 ソート結果を格納する上位桁及び下位桁に対応したソー トアドレス領域を有するソートメモリと、前記上位桁の 基準値データに従い上位桁カウントスタート領域及び上 位桁カウントエンド領域へのデータ番号の書き込み終了 後、上位桁カウントスタート領域に書き込まれたデータ 番号、上位桁ポインタ領域に書き込まれたデータ番号並 びに上位桁カウントエンド領域に書き込まれたデータ番

40

号を連鎖づけてソートメモリに書き込む第2の制御手段と、前記上位桁の基準値データのソートの終了後、上位桁の基準値データの同値のデータの前記上位桁の基準値データに対応する下位桁基準値データ記憶領域からの基準値データを下位桁カウントスタート領域及び下位桁カウントエンド領域へ書き込み終了後、下位桁カウントスタート領域に書き込まれたデータ番号並びに下位桁カウントエンド領域に書き込まれたデータ番号を連鎖づけてソートメモリに書き込む第3のの制御手段と、を備えてなるソーティング装置。

【請求項7】 上位桁及び下位桁カウントスタート領域 に夫々対応する第1のフラグ領域と、上位桁及び下位桁 カウントエンド領域に夫々対応する第2のフラグ領域と を備え、前記第1のフラグ領域はカウントスタート領域 にデータが格納されている場合にセットされ、第2のフラグ領域はカウントエンド領域のデータが更新されている場合にセットされることを特徴とする請求項6に記載のソーティング装置。

【請求項8】 上位桁の基準値データに基づくアドレス 20 に対応するフラグ群を有し、クリッピング又はピッキング処理を行なう領域に対応したアドレスの上記フラグ群のフラグを設定する手段を備え、上位桁の基準値データのソートの終了後、クリッピング対応のアドレスの上位桁の基準値データに対しては、第3の制御手段は下位桁の基準値データのソートを省略することを特徴とする請求項6又は7に記載のソーティング装置。

【発明の詳細な説明】

[0001]

【産業上の利用分野】この発明は、ソーティング装置に 30 かかり、特に複数の基準値データに基づきデータをソーティングする装置に関する。

【0002】画像処理装置は、外部から供給される画像情報に基づき、CRT表示用の各種画像信号を合成出力するものであり、単に2次元的な平面画像ばかりではなく、立体的な合成出力することができることから、例えば3次元画像用のビデオゲーム、コンピュータグラフィックス、CAD装置のディスプレイ及びその他の用途に幅広く用いられている。

【0003】ところで、画像処理装置を用いて奥行きをもった3次元画像をリアルタイムで合成する場合には、各標体の3次元データを画像奥行き方向の座標値、即ち Z軸データに基づき、1/60秒間に処理対象のポリゴンに対して高速でソーティングする必要がある。

【0004】このため、複数の3次元データを所定のZ 軸データに基づき、高速ソーティングできる装置の開発 が望まれていた。

【0005】しかし、従来このようなソーティングは、 アに記憶されたデータ番号で指定されるチェインデータ 各データに含まれる Z 軸データの隣接するものどうしを 番号記憶エリアに、このラストデータ番号と記憶エリア 逐次比較してその都度並べ変えるという作業を、全デー 50 所定の対応関係にあるファーストデータ番号エリアに記

タに対して行っていた。

【0006】この処理を行なうためには、メモリ間における全 Z 軸データのデータ転送を、多数回に渡って繰返し行わなければならない。従って、データのソーティング作業を高速で行うことがでないという問題があった。 【0007】特に、この従来技術では、比較対象とする Z 軸データの個数が多くなると、ソーティング作業に時間と手間がかかりすぎる。従って、これを高速ソーティングしようとする場合には、比較的大型のコンピュータを用いなければならず、装置全体が複雑かつ高価なものとなってしまうという問題があった。

【0008】そこで、複数のデータのソーティングを簡単な構成で高速に行うことができ、特にソーティング対象となる基準軸データの個数が多いような場合でもソーティングを高速で行うことが可能なソーティング装置が、特開平2-224018号公報(国際特許分類G06F 7/24)に提案されている。

【0009】このソーティング装置は、ソーティングの対象となる基準軸データをそのデータ番号順に、ファーストバッファメモリおよびラストバッファメモリへ入力する。

【0010】そして、ファーストバッファメモリは、そのファーストデータ番号記憶エリアに、対応する基準軸 データが最初に入力されたときのデータ番号を記憶する。

【0011】同様にして、ラストバッファメモリは、そのラストデータ番号記憶エリアに、対応する基準軸データが読み出される毎に、そのデータ番号順次更新記憶する。従って、各ラストデータ番号には、対応する基準軸データが最後に読み出されたときのデータ番号が記憶される。

【0012】また、ラストデータ番号記憶エリアに記憶されているデータ番号が更新記憶されるとその記憶エリアに記憶されていたデータ番号と新たに記憶されるデータ番号とがチェインバッファメモリへ向け入力される。 【0013】そして、チェインバッファメモリは、ラストデータ番号記憶エリアのデータが更新される毎に、更新前のデータ番号で指定されるチェインデータ番号記憶エリアに、更新後の新たなデータ番号を書込む。従って、値が同じでかつデータ番号のみ異なる基準軸データが繰返して入力された場合は、その基準軸データの履歴、すなわち、その基準軸データがどのようなデータ番号順で入力されたかがチェインデータ番号記憶エリアに書込まれることになる。

【0014】このような一連のファーストバッファメモリ、ラストバッファメモリおよびチェインバッファメモリへのデータ書込み終了後、ラストデータ番号記憶エリアに記憶されたデータ番号で指定されるチェインデータ番号記憶エリアに、このラストデータ番号と記憶エリア所定の対応関係にあるファーストデータ番号エリアに記

20

·).

憶されたデータ番号が順次書込まれる。このようにし て、チェインデータ番号記憶エリアの各記憶エリアに は、基準軸データが昇順または降順に連鎖するようデー タ番号が書込まれることになる。

【0015】そして、このソーティング回路では、チェ インデータ番号記憶エリア内に書込まれたデータ番号を 所定の読み出し規則に従って読み出すことにより、入力 された基準軸データを、データ番号順に出力する。

【0016】このようにすることにより、入力された基 準軸データが昇順または降順にソーティング出力される ことになる。

【0017】ところで、画像処理装置は、図46に示す ように、スクリーンよりZ軸データの小さいポリゴン及 び境界限界より2軸データの大きいポリゴンを除外する 3 D クリッピング、また図 4 7 に示すように、任意の 2 データ領域のポリゴンを除外する3Dクリッピング、更 に、図48に示すように、任意の任意の2データ領域の ポリゴンだけを残す3Dピッキング等が行われる。

[0018]

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述し た方式では、スクリーン面より 2 値の小さいポリゴンと 視界限界よりZ値の大きいポリゴンを除外するいわゆる 3 D クリッピング処理や、任意の Z 領域のポリゴンだけ を残す3Dピッキング処理などを行うためには全体のソ ートを行った後、ある制限の2値を必要とし、複数デー タを所定の基準軸に基づきソートを行うため、余分なデ ータ転送を行うという問題があった。

【0019】この発明は、3Dクリッピング処理や3D ピッキング処理などを行う場合でも、簡単な構成で高速 に処理が行えるソーティング装置を提供することをその 30 課題とする。

[0020]

【課題を解決するための手段】この発明は、入力される 複数の複数桁からなる基準値データをソーティングする ソーティング装置であって、入力される各基準値データ に対応したデータ番号を発生するデータ番号発生手段 と、入力された基準値データを2つ以上のデータ群に分 割して夫々のデータ番号に対応したアドレスに記憶する 複数桁の基準値データ記憶領域と、分割された各データ 群の基準値データに基づきアドレスが指定される指定さ れるデータ群に対応した記憶領域を有し、各領域に対応 する各の基準値データが最初に入力されたとき、この記 億領域にデータ番号発生手段の発生するデータ番号を記 憶するカウントスタート領域と、前記基準値データに基 づきアドレスが指定される第2の記憶領域を有し、各領 域に対応する前記基準値データが入力される毎に、この 記憶領域にデータ番号発生手段の発生するデータ番号を 更新記憶するカウントエンド領域と、データ番号に基づ きアドレスが指定される次のアドレスを指定するための

が更新される毎に、更新前のデータ番号で指定されるポ インタ領域に、更新される新たなデータ番後を書き込む 第1の制御手段と、ソート結果を格納する前記分割され たデータ群に対応したソートアドレス領域を有するソー トメモリと、前記分割されたデータ群の上位側の基準値 データに従い上位側カウントスタート領域及び上位側の カウントエンド領域へのデータ番号の書き込み終了後、 上位側のカウントスタート領域に書き込まれたデータ番 号、上位側のポインタ領域に書き込まれたデータ番号並 びに上位側のカウントエンド領域に書き込まれたデータ 番号を連鎖づけてソートメモリに書き込む第2の制御手 段と、前記上位側の基準値データのソートの終了後、上 位側の基準値データの同値のデータの前記上位側の基準 値データに対応する下位側の基準値データ記憶領域から の基準値データを下位側のカウントスタート領域及び下 位側のカウントエンド領域へ書き込み終了後、下位側の 桁カウントスタート領域に書き込まれたデータ番号、下 位側のポインタ領域に書き込まれたデータ番号並びに下 位側のカウントエンド領域に書き込まれたデータ番号を 連鎖づけてソートメモリに書き込む第3の制御手段と、 を備えてなるソーティング装置。

【0021】更に、この発明は、前記カウントスタート 領域に夫々対応する第1のフラグ領域と、前記カウント エンド領域に夫々対応する第2のフラグ領域とを備え、 前記第1のフラグ領域はカウントスタート領域にデータ が格納されている場合にセットされ、第2のフラグ領域 はカウントエンド領域のデータが更新されている場合に セットされるように構成すると良い。

【0022】更に、この発明は、上位側の基準値データ に基づくアドレスに対応するフラグ群を有し、クリッピ ング又はピッキング処理を行なう領域に対応したアドレ スの上記フラグ群のフラグを設定する手段を備え、上位 側の基準値データのソートの終了後、クリッピング対応 のアドレスの上位側の基準値データに対しては、第3の 制御手段は下位側の基準値データのソートを省略するよ うに構成すると良い。

【0023】この発明は、入力される複数の複数桁から なる基準値データをソーティングするソーティング装置 であって、入力される各基準値データに対応したデータ 番号を発生するデータ番号発生手段と、入力された基準 値データを上位桁と下位桁のデータに分割して夫々のデ ータ番号に対応したアドレスに記憶する上位桁及び下位 桁の基準値データ記憶領域と、上位桁の基準値データに 基づきアドレスが指定される第1の記憶領域を有し、各 領域に対応する上位桁の基準値データが最初に入力され たとき、この記憶領域にデータ番号発生手段の発生する データ番号を記憶する上位桁カウントスタート領域と、 前記基準値データに基づきアドレスが指定される第2の 記憶領域を有し、各領域に対応する上位桁の基準値デー ポインタ領域と、前記カウントエンド領域のデータ番号 50 タが入力される毎に、この記憶領域にデータ番号発生手

段の発生するデータ番号を更新記憶する上位桁カウント エンド領域と、データ番号に基づきアドレスが指定され る次のアドレスを指定するための上位桁ポインタ領域 と、下位桁の基準値データに基づきアドレスが指定され る第3の記憶領域を有し、各領域に対応する下位桁の基 準値データが最初に入力されたとき、この記憶領域にデ ータ番号発生手段の発生するデータ番号を記憶する下位 桁カウントスタート領域と、前記基準値データに基づき アドレスが指定される第4の記憶領域を有し、各領域に 対応する下位桁の基準値データが入力される毎に、この 記憶領域にデータ番号発生手段の発生するデータ番号を 更新記憶する下位桁カウントエンド領域と、データ番号 に基づきアドレスが指定される次のアドレスを指定する ための下位桁ポインタ領域と、前記上行桁又は下位桁カ ウントエンド領域のデータ番号が更新される毎に、更新 前のデータ番号で指定される上位桁又は下位桁ポインタ 領域に、更新される新たなデータ番後を書き込む第1の 制御手段と、ソート結果を格納する上位桁及び下位桁に 対応したソートアドレス領域を有するソートメモリと、 前記上位桁の基準値データに従い上位桁カウントスター 20 ト領域及び上位桁カウントエンド領域へのデータ番号の 書き込み終了後、上位桁カウントスタート領域に書き込 まれたデータ番号、上位桁ポインタ領域に書き込まれた データ番号並びに上位桁カウントエンド領域に書き込ま れたデータ番号を連鎖づけてソートメモリに書き込む第 2の制御手段と、前記上位桁の基準値データのソートの 終了後、上位桁の基準値データの同値のデータの前記上 位桁の基準値データに対応する下位桁基準値データ記憶 領域からの基準値データを下位桁カウントスタート領域 及び下位桁カウントエンド領域へ書き込み終了後、下位 桁カウントスタート領域に書き込まれたデータ番号、下 位桁ポインタ領域に書き込まれたデータ番号並びに下位 桁カウントエンド領域に書き込まれたデータ番号を連鎖 づけてソートメモリに書き込む第3のの制御手段と、を 備えてなる。

[0024]

【作用】この発明によれば、基準値データを2つ以上の データ群に分割してソート処理を行う。即ち、上位側の 基準値データに対して、分布カウントソートを行う。基 準値データのアドレスの小さいものから、同じ値の基準 値データのデータ群に対して下位側の基準値データだけ の分布ソートを行い、ソートされたデータをソートメモ リのアドレスに順次書き込むことにより、大きなビット 長のデータに対しても高速にソートが実行できる。

【0025】また、この発明は、上位側の基準値データ のソートの終了後、クリッピング対応のアドレスの上位 桁の基準値データに対しては、下位桁の基準値データの ソートを省略するように構成することができるので、、 任意の基準値データのポリゴンを除外する3Dクリッピ ング、3Dピッキングを余分なデータ転送を行うことな 50 く可能となり、3Dクリッピング、3Dピッキング等を 髙速にできる。

[0026]

【実施例】以下、この発明の実施例につき図面に従い説

【0027】図1は、この発明を用いた疑似3次元画像 処理装置の全体構成を示すブロック図であり、この装置 は例えば、レーシングゲームや飛行機の操縦シュミレー ションなどのゲーム用機器に用いて好適な1例が示され ている。図1に従いこの発明の全体構成について説明す る。

【0028】この実施例において、画像情報供給装置5 は、運転中における各種条件のシュミレーション画像を 演算し、このシュミレーション画像を複数のポリゴンの 情報として、ポリゴン座標メモリ20に出力すると共 に、視点からの距離の代表値を決定し、代表値の小さい 即ち優先度の高いポリゴンとしてZ値を決定し、そのZ 値をソート処理装置100に転送するものである。

【0029】画像情報供給装置5の構成について説明す ると、この装置には、ワールドメモリ1、幾何変換回路 2、操作部3及びメインCPU回路4を備える。

【0030】ワールドメモリ1には、あらゆる物体が複 数のポリゴンの集合体として表現され、このポリゴンの 各端点を示す端点情報が格納されている。

【0031】操作部3は、ハンドル、アクセル、ブレー キなどで構成され、その操作内容は電気信号に変換さ れ、メインCPU回路4へ出力される。

【0032】メインCPU回路4は、操作部3から出力 される各種の状態信号、例えば「自動車が加速した」

「自動車がガードレールに激突した」「道に沿って自動 車が曲がった」等の情報を受け取り、これに応じた状況 データを演算し、幾何変換回路2へ出力する。

【0033】幾何変換回路2は、メインCPU4の演算 する自動車の現在位置に従い、ワールドメモリ1に格納 されている各種ポリゴンデータを参照しながら、運転者 が見える光景を演算し、その光景に応じて幾何変形され たポリゴンの端点情報をポリゴン座標メモリ20に出力 する。即ち、透視投影変換により、各ポリゴンの頂点座 標を幾何変換し、そのX, Yの2次元座標をポリゴン座 40 標メモリ20に出力する。

【0034】また、この様な透視投影変換を行うに当 り、視点と各ポリゴンとの距離を求めておく。そして、 透視投影変換により求めた各ポリゴンを運転者の視野即 ち画面の視野に入るか否かのチェックを行う。視野に入 るポリゴンに対し、視点からの距離の代表値を決定し、 代表値の小さい即ち優先度の高いポリゴンとしてZ値を 決定し、そのZ値の小さいポリゴンから順に、優先度の 高いポリゴンとしてポリゴン座標メモリ20及びソート 処理装置100に出力する。

【0035】この発明が用いられるソート処理装置10

30

0には、画像情報供給装置5にて演算された各ポリゴン ごとの Z 値が転送される。このソート処理装置 100は すべてのポリゴンの Z値を受け取った後、図 2 に示すよ うに、スクリーンに近い、即ちZ値の小さい順にソート 処理を行う。そして、Z値の小さい順に並んだポリゴン アドレスをソートアドレス領域に書き込む。

【0036】また、ソート処理装置100のポリゴン座 標演算は各ポリゴンの情報を内部メモリに書き込みその ソート処理したデータをポリゴン画像処理回路30に送 る。ポリゴン画像処理回路30が、ソート処理装置10 0のソートアドレス領域から Z値の小さい順のポリゴン のアドレスを受け取り、そのアドレスの示すポリゴン座 標メモリ20のXYアドレスの情報を用いて、画像処理 を行ないCRT40にポリゴンを表示する。

【0037】次に、この発明の第1の実施例におけるソ ーティング装置につき説明する。図2はソーティング装 置の全体構成を示すブロック図である。このソーティン グ装置は、データメモリ10、ソート回路100及び分 布カウントメモリ11、ソートメモリ12を備える。

【0038】データメモリ10は、アドレス生成回路1 3によって指定される1~N迄のZ値データを格納する 記憶領域を有する。この記憶領域は、図5に示すよう に、大きくH領域とL領域とに領域が分けられている。 この各領域は、Z値データを格納するZ値領域とそれに 付随するNEXTアドレスを格納するNEXTポインタ 領域に分けられ、H領域には基準値データの上位のデー タが、L領域には、基準値データの下位のデータが格納 される。ここで、 2値データが、 図18に示すように1 6ビットデータで構成されているとすれば、H領域に は、基準値データの上位の8ビットのデータが、L領域 30 には、下位の8ビットのデータが格納される。このデー タメモリ10入力される2値データに対応したデータ番 号発生手段により発生させたデータ番号が格納される。 【0039】ソートメモリ12は、図5に示すように、

ソート結果を格納するソートアドレス領域を有し、この ソートメモリ12もデータメモリ10と同じH領域とL 領域とに領域が分けられている。このソートメモリ12 にソートされたデータ番号がソート順に格納される。

【0040】上記データメモリ10のNEXTポインタ 領域は、同じ値のデータのアドレスを示すポインタ値が 40 格納され、ソートメモリ12のソートアドレス領域に は、アドレスの小さい順に 2 値の小さいデータのアドレ スの値が格納される。

【0041】ソート回路100は、データメモリ10か らマルチプレクサ14を介して入力される2値に対し て、分布カウントメモリ11をワーキングとして用い、 ソートメモリ12にマルチプレクサ14を介して2値の H領域とL領域に夫々ソートされたアドレスをH領域と L領域のソートアドレス領域に書き込む。

【0042】分布カウントメモリ11は、図6に示すよ 50 け2値データが読み出される。

10

うに、データメモリ10と同様にH領域とL領域に分か れており、そして、この領域は分布カウントスタート領 域と分布カウントエンド領域とに分かれている。分布カ ウントメモリ11は、この実施例では、データメモリ1 0の夫々の2値領域に格納された8ビットのデータに対 応して0から255のアドレスを持ち、分布カウントス タート領域にそのアドレスの値のデータの先頭アドレス を持つ。そして分布カウントエンド領域にそのアドレス の値の終点アドレスを持つ。

【0043】クリップ制御回路16は前述した3Dクリ 10 ッピング又はピッキング処理をするために、予め削除す る2値領域が指定されており、その指定領域をHソート 処理回路15に送る。

【0044】Hソート処理回路15はデータメモリ10 に格納されたH領域のソート処理として、分布カウント メモリ11のH領域、データメモリのH領域のNEXT ポインタ領域に夫々データを書き込む。更に、Hソート 処理回路15は、ソートした領域がクリッピング処理の 対象になっているか否か判断し、対象になっている領域 に対しては、Lソート処理回路18におけるソート処理 が行わないように制御される。また、L側ソート処理回 路間はデータメモリ10に格納されたL領域のソート処 理として、分布カウントメモリ11のH領域、データメ モリのL領域のNEXTポインタ領域に夫々データを書

【0045】次にこの発明のソート動作につき説明す る。図3はこのソート動作を示すフローチャート図であ る。画像情報供給装置5からソーティング対象となる複 数の基準軸データ(Z値データ)が入力されると、その 入力順に1~Nのその基準値データに対応したデータ番 号が割り振られ、アドレス生成回路にてデータ番号ポイ ンタによってアドレス指定される1~NのH領域に基準 値データの上位の8ビットのデータが、1~NのL領域 に基準値データの下位の8ビットのデータが順次格納さ れる(ステップS1)。

【0046】このようにして、データメモリ10内へソ ーティング対象となる複数のZ値データの格納が終了す ると、Hソート処理回路15によりH領域のソート処理 を行う(ステップS2)。このH領域のソート処理は、 データメモリ10からH領域に格納されたZ値データが 1~Nのデータ番号順に順に読み出され、分布カウント メモリ11の分布カウントスタート領域とエンド領域に 向け出力される。

【0047】この実施例において、2値データの読み出 しは、データ番号ポインタ読み出しアドレスとしてデー タ番号が1~Nの順で順次出力されることにより行われ る。そして、データ番号によりアドレスが指定される と、指定されたZ値データのH領域から分布カウントメ モリ11の分布カウントスタート領域とエンド領域に向

【0048】分布カウントメモリ11の分布カウントス タート領域とエンド領域は、Z値データが取り得る値の 全てに1対1に対応する領域を有する。

【0049】実施例のように、2値データのHビットが 8ビットで構成されている場合には、0,1,2…25 5の合計256個の値を取り得る。従って、分布カウン トメモリ11の分布カウントスタート領域とエンド領域 は 0, 1, 2… 255の各アドレスで指定される 256 個の記憶エリアが夫々設けられている。

タート領域とエンド領域には、データメモリ10から出 力されるZ値データのデータ番号が書き込まれる。この 実施例において、データ番号は1~Nで表され、その最 大値はNである。

【0051】そして、データメモリ10から分布カウン トメモリ11の分布カウントスタート領域とエンド領域 に2値が入力されると、これら分布カウントスタート領 域とエンド領域は対応するアドレス生成回路17のアド レスポインタによって指定される記憶領域にそのZ値の データ番号の書き込みを行う。

【0052】この実施例において、データの書き込みは 次のように行われる。即ち、データメモリ10から、ア ドレス生成回路13のデータ番号ポインタによって指定 されるデータ番号のZ値データが出力されると、そのZ 値データはアドレス生成回路17のアドレスポインタに セットされ、このアドレスポインタからは、セットされ た2値データが書き込みアドレスとして出力される。そ して、この書き込みアドレスによって指定される分布カ ウントメモリ11の分布カウントスタート領域とエンド 領域に、データ番号ポインタによって指定されるデータ 番号(Z値に対応するデータ番号)が書き込まれること になる。

【0053】ここにおいて、分布カウントメモリ11の 分布カウントスタート領域は一旦データ番号が記憶され ると、データメモリ10から同じ値の新たな2値データ が順次出力されても、新たなデータ番号は重ね書きされ ないように構成されている。これに対して、分布カウン トエンド領域は、一旦データ番号が記憶されても、次に データメモリ10から同じ値の2値が出力されると、そ のZ値のデータ番号が新たに更新記憶されるように構成 されている。

【0054】分布カウントスタート領域には、この2値 が始めて出現した時のデータ番号が記憶される。これに 対し分布カウントエンド領域には、各Z値が最後に出現 した時のデータ番号が記憶されることになる。

【0055】そして分布カウントエンド領域の内容が更 新記録されると、更新記録前のデータ番号がアドレスポ インタに設定されデータメモリ10のNEXTポインタ 領域のアドレス指定が行われる。そして、指定されたN

き込まれる。

【0056】このためデータメモリ10内には次にアク セスするアドレスを保有する領域であるNEXTポイン タ領域が設けられている。

12

【0057】データメモリ10より、2値を読み出し、 分布カウントメモリの分布カウントスタート領域又は分 布カウントエンド領域若しくはデータメモリ100NE XTポインタ領域に夫々データ番号を設定する。すなわ ち、NEXTポインタ領域はZ値データ読出し、そのデ 【0050】分布カウントメモリ11の分布カウントス 10 一タ番号を書き込み時、分布カウントメモリ11の分布 カウントスタート値がすでに設定されている時に分布カ ウントエンド領域の値の示すアドレス値に設定する。こ のNEXTポインタ領域の設定は分布カウントスタート 領域、エンド領域の設定時に行われる。

> 【0058】そして、ソート処理は、分布カウントメモ リ11の最小アドレスから分布カウントスタート領域の データ値を読み出し、もし、NEXTポインタが設定さ れていれば、NEXTポインタ値を連鎖し、読み出すも のである。

【0059】更に、この実施例における、データメモリ 20 10、分布カウントメモリ11のH側及びL側の領域の 夫々の関係は、まず、H側領域の分布カウントスタート 領域、エンド領域並びにNEXTポインタ領域に夫々デ ータを格納した後、H側領域を上記ソート処理により処 理し、そのソートされたデータをL側領域の分布カウン トスタート領域、エンド領域並びにNEXTポインタ領 域に夫々前述した様にデータを設定する。

【0060】このため分布カウントスタート領域及びエ ンド領域の同じアドレスには、データメモリ10から同 じ値のZ値が一回しか出力されない場合には同じデータ 番号が書き込まれることになるが、同じ値のZ値が複数 回にわたって出力されると、最終的には異なるデータ番 号が記憶されることになる。

【0061】従って、分布カウントメモリ11の分布カ ウントエンド領域の値が、複数回にわたって更新記録さ れた場合に、この更新がどのように行なわれたかが判れ ば、基準値データを昇順又は降順にソーティングした時 の各基準値データのデータ番号の並びが判明する。

【0062】このようにして分布カウントエンド領域が 40 更新記録されるとその更新履歴はデータメモリ10内の NEXTポインタ領域に順次書き込まれることになる。 【0063】以上説明したようにこの実施例によれば、

データメモリ10からデータ番号順に2値データが出力 されると、出力されたZ値データを書き込みアドレスと して、そのデータ番号が分布カウントスタート領域、分 布カウントエンド領域に書き込まれ、更にこれに付随し て分布カウントエンド領域からデータメモリ 1 OのN E XTポインタ領域へのデータ転送書き込みが行われる。

【0064】このようなデータ転送が開始されると、H EXTポインタ領域には更新後の新たなデータ番号が書 50 ソート回路15は次のような転送制御を行う。

【0065】分布カウントエンド領域に記憶されたデー タ番号がアドレス生成回路 13にセットされる。このア ドレス生成回路 13によりアドレス指定されるNEXT ポインタ領域にその指定アドレスと所定の対応関係にあ る分布カウントスタート領域のデータ番号を書き込む。

【0066】このようなデータ番号の書き込みはデータ を昇順にソーティングする場合と、降順にソーティング する場合とでは若干異なるが、ここではデータを昇順に ソーティングする場合を例にとり説明する。

【0067】例えば、アドレス0で指定される分布カウ ントエンド領域にデータ番号が記憶されている時には、 まずアドレス0番地に記憶されているデータ番号がアド レスポインタにセットされる。

【0068】そして、アドレス1で指定される分布カウ ントスタート領域からデータ番号が読み出され、このデ ータ番号が、アドレスポインタで指定されるデータメモ リ10のNEXTポインタ領域に書き込まれる。

【0069】また、この時アドレス1で指定される分布 カウントスタート領域にデータ番号が記憶されていない 場合には、アドレス2で指定される記憶エリアからデー 20 タ番号を読み出し、データメモリのNEXTポインタ領 域に書き込む。また、アドレス2で指定される分布カウ ントスタート領域にもデータ番号が記憶されていない場 合には、データが見つかるまで同様にアドレス3、アド レス4、……と順次アドレスをインクリメントしてい く。

【0070】そしてアドレスKで指定される記憶エリア からデータ番号が読み出されると、このデータ番号がア ドレスポインタで指定されるデータメモリ10のNEX Tポインタ領域に書き込まれる。

【0071】このような読み出し書き込みが完了する と、次にアドレスKで指定される分布カウントエンド領 域からデータ番号が読み出され、それを書き込みアドレ スとして前回と同様ようにしてデータメモリ10のNE XTポインタ領域へのデータの書き込みが行われる。

【0072】この実施例における装置は、このようなチ ェインデータ番号を記録するNEXTポインタ領域への データの書き込みを繰り返して行う。

【0073】データメモリ10の上位8ビット、すなわ ちH領域のソーティングが終了すると、そのソート結果 40 をソートメモリ12のH領域にソートアドレスとして格 納する。

【0074】そして、この実施例においてはクリップ制 御回路16によって指定された領域があるか否かが判断 される。(ステップS3)例えばH側の0~Nまでの範 囲で昇順にソーティング処理され、そして、そのH側の 0番地のデータを読み出し、そのデータがクリッピング されるか否か判断される。そして、クリッピングされる 場合には、そのデータの下位8ビットすなわちL領域の ソーティングは行わず、次のH領域のZ値に対応する処 50 タをソーティング対象とするためデータメモリ10は1

理が行われる。

【0075】そのソートメモリ12のH領域のソートア ドレス領域から読み出したアドレスがデータメモリ10 のデータ番号に相当する。今、H領域より0番地のデー タが読み出されその領域がクリッピング対象とならない 場合にはL領域のソーティング処理が行われる(ステッ プS4)。

14

【0076】そして、L側ソート処理回路18におい て、前述したデータメモリ10の今度はL領域に格納さ れたZ値データが読み出され、そのデータが分布カウン トメモリ11の分布カウントスタート領域及び分布カウ ントエンド領域に格納され、同じくデータメモリ10の NEXTポインタ領域、すなわちL領域のNEXTポイ ンタ領域に格納される。この動作は前述のH領域のデー タ書き込み処理と同様にして行われる。すなわちH領域 の処理はデータメモリ10のH領域、分布カウントメモ リ11の分布カウントスタート領域、分布カウントエン ド領域のH領域を使い、データメモリ10のNEXTポ インタ領域へチェィンデータの書き込みが行われる。こ れに対して、L領域のデータについては、H側のソート 処理によりソートされたデータを用いてデータメモリ1 0のL領域のZ値データを読み出し、そのデータに従っ て分布カウントメモリ11のL領域の分布カウントスタ ート領域、分布カウントエンド領域に夫々データ番号を 格納し、そしてデータメモリ10のL領域のNEXTポ インタ領域に、そのチェィンデータを書き込む。そし て、分布カウントメモリ11の最小アドレスから分布カ ウントスタート値を読み出し、もしNEXTポインタ領 域にデータが設定されていれば、NEXTポインタ値を 30 チェインして、ソート処理が行われる。

【0077】即ち、この発明においては、まずH領域す なわちデータの上位8ビットに関してソーティング処理 を行い、そして、そのソーティング処理が行われた段階 でクリッピングする必要があるデータか否かを判断し、 そのデータがクリッピングする必要がないものに関し、 次のL側ソート処理を行うものである。そして、L側ソ ート処理も同じくH側領域と同様の処理を行ってソーテ ィングが完了するわけである。そしてソーティングされ た結果を同じくソートメモリのL領域のソートアドレス 領域に書き込んで(ステップS5)、そして、全てのデ ータに対してソートされたか否か判断し、全てのデータ がソーティングされるまでクリッピングが必要か否かと いう処理判断からL側ソートを繰り返す。

【0078】全てのソーティングが終了すると、動作が 終了するものである。

【0079】次に、このようなソーティング回路を用い て画像情報供給装置5から出力される16個の2値デー タを昇順にソーティングする場合を例に取り説明する。 【0080】この実施例においては、16個の2値デー

30

15

~16のデータ番号で指定されるH領域のZ値領域とL領域のZ値領域を有するように形成すれば良い。また、Z値データは前述したように8ビット×2、即ちH領域に8ビット、L領域に8ビットのデータで構成されている。

【0081】まず画像情報供給装置5からデータメモリ 10に向け、上位の8ビット、即ちH値のデータが、 1、2、4、5、3、0、0、1、5、6、7、9、1 0、1、2、1の順で入力されると、入力された2値データは順次1、2、3…のデータ番号をアドレスするH 10 領域の記憶エリアに書き込まれることになる。

【0082】また下位8ビット即ちL領域のデータが5、6、3、1、5、4、10、2、8、5、7、1、1、2、7、5の順で入力されると、入力されたZ値データは順次L領域の1、2、3、4、5…のデータ番号をアドレスする記憶エリアに書き込まれることになる。【0083】このようにして、データメモリ10内のL領域、H領域にZ値データが書き込まれると、このZ値データのソーティングをZ値データそのものではなくデータ番号を用いて行う。

【0084】このようにすることにより、ソーティング対象となるZ値データの桁数が多い場合でも、このZ値データのソーティングを簡単な回路で高速に行うことができる。

【0085】この実施例においては、このように Z値データメモリ10内に Z値が書き込まれると、このデータメモリ10からそのデータ番号順に Z値が順次読み出される。図19はデータメモリ10に画像供給装置 50から転送された Z値データが書き込まれた状態を示す模式図である。

【0086】この実施例においては、このようにデータメモリ10内に Z値データが書き込まれると、このデータメモリ10からデータ番号順に順次読み出される。まずH領域のみ読み出され、図20~図35に示すようにH領域のソート処理が行なわれる。

【0087】図20に示すように、データメモリ10からまずデータ番号1、即ちアドレス1で特定される2値データ1が出力されると、この2値データ1をアドレスとして分布カウントスタート領域及びエンド領域にデータ番号1が書き込まれる。

【0088】H領域のソート処理が続行され、図21に示すように、データ番号2で特定されるZ値データ2をアドレスとして、分布カウントスタート領域及び分布カウントエンド領域にデータ番号2が入力される。続いて、図22に示すように、データ番号3で特定されるZ値データ4が出力されると、このZ値データ4をアドレスとして、分布カウントスタート領域及びエンド領域にデータ番号3が入力される。

【0089】図23~図25に示すように、データ番号 ントエンド領域には各2値の値が最 4~6まで、順次同様に分布カウントスタート領域及び 50 一タ番号が記憶されることになる。

16 エンド領域に夫々のデータ番号が格納される。

【0090】図26に示すように、データ番号7で特定される2値データ0をアドレスとして、分布カウントスタート領域及び分布カウントエンド領域にデータ番号2が入力される。この時分布カウントスタート領域には既にデータ番号が書き込まれているために、新たなデータ番号の書き込みは行われない。これに対して、分布カウントエンド領域には前のデータ番号6を新たなデータ番号7に更新記録する。このためデータメモリ10のNEXTポインタ領域には更新前のデータ番号6をアドレスとして、更新後のデータ番号7が書き込まれることになる。

【0091】次に、図27に示すように、データ番号8で特定される2値データ0をアドレスとして、分布カウントスタート領域及び分布カウントエンド領域にデータ番号1が入力される。この時分布カウントスタート領域には既にデータ番号が書き込まれているために、新たなデータ番号の書き込みは行われない。これに対して、分布カウントエンド領域には前のデータ番号1を新たなデータ番号8に更新記録する。このためデータメモリ10のNEXTポインタ領域には更新前のデータ番号1をアドレスとして、更新後のデータ番号8が書き込まれることになる。

【0092】次に、図28に示すように、データメモリ10からデータ番号9で特定されるZ値データ5が読み出される。このZ値データ5をアドレスとして分布カウントスタート領域及び分布カウントエンド領域にそのデータが書き込まれる。この時分布カウントスタート領域には既にデータ番号が書き込まれているため、新たなデータ番号の書き込みは行われず、これに対しエンド領域には前のデータ4を新たなデータ番号9に書替え、更新記録する。そしてデータメモリ10のNEXTポインタ領域には更新前のデータ番号4をアドレスとして更新後データ番号9が書き込まれる。

【0093】以下同様にして、図29~図35に示すように、データメモリ10のデータ番号9~6までデータを読み出し、そして分布カウントスタート領域及び分布カウントエンド領域に夫々データを書き込むと共に、既に分布カウントスタート領域にデータが書き込まれている場合には、そのデータは書き替えずに更新前のデータの番号をアドレスをして、更新後のデータ番号をNEXTポインタ領域に書き込んでいく。このようにH領域のみソートした結果を図35に示す。

【0094】このような一連の書き込み作業により、Z値データをアドレスとする分布カウントスタート領域には各Z値が最初に出現した時のデータ番号が書き込まれることになる。

【0095】また2値データをアドレスとする分布カウントエンド領域には各2値の値が最後に出現した時のデータ番号が記憶されることになる。

【0096】更に、データ番号をアドレスとするNEXTポインタ領域にはカウントエンド領域のデータが更新記憶される毎に、更新前のデータ番号をアドレスとして更新後のデータ番号が順次書き込まれることになる。従って、データメモリ10aから同じZ値データが複数回出力されると、このNEXTポインタ領域にはそのZ値データがどのようなデータ番号順に出力されたかの履歴が記録されることになる。

【0097】このようにして、Z値データが読み出されると、読み出されたZ値をアドレスとして対応するデー 10 タ番号が分布カウントメモリの分布カウントスタート領域及びエンド領域に書き込まれる。従ってデータメモリ10からまずデータ番号1、即ちアドレス1で特定されるZ値データ1が出力されると、このZ値データ1をアドレスとして分布カウントスタート領域及びエンド領域にデータ番号1が書き込まれる。

【0098】次に、H領域のZ値が0の値のものに対して、ソートを行う場合につき、図36を参照して説明する。まずH領域の分布カウントスタートメモリのアドレス0の領域のデータ番号を読み出す。この場合アドレス0は、データ番号は6であるのでソートアドレスに6が書き込まれる。

【0099】そして、Hデータ6の領域のNEXTポインタを読み出し、そのNEXTポインタ領域が7を示すので、そのデータ番号7のNEXTポインタを読みだす。この場合7のNEXTポインタには何も書かれていないので、ソートアドレスにはそのデータ番号7を書き込み、H領域0に相当する全てのデータが書き込まれることになり、カウンタ値(CNTX)にソートアドレスデータ数2がセットされ、L領域の処理へ移る。

【0100】まずデータ番号6のデータメモリ10で特定されるL値のデータ番号4が読み出されると、このデータ番号4をアドレスとして分布カウントスタート領域4に6を分布カウントエンド領域に6を書き込む。

【0101】次にデータメモリ10のL領域からデータ番号7で特定されるデータ番号10が出力されると、このデータ番号10をアドレスとして分布カウントスタート領域及び分布カウントエンド領域に7のデータを書き込みH領域0に対するL領域のソートを終了し、CNTX2にソートアドレスL領域のデータ数をセットする。【0102】次に、H領域が1の場合のL領域のソートにつき図38を参照して説明する。

【0103】分布カウントスタート領域のアドレス1で指定するデータ番号1をソートアドレス1に書き込み、そしてそのアドレス1に書き込まれているNEXTポインタを読み出す。この場合NEXTポインタにはデータ番号8が書き込まれているので、データ番号8をソートアドレスに書き込むと共にアドレス8に書き込まれたNEXTポインタ領域のデータ番号14を読み出す。そしてデータ番号14をソートアドレスに書き込むと共にそ50

のデータ番号 1 4 が示す N E X T ポインタのデータ番号 1 6 をソートアドレスに書き込むと共に、そのアドレス 1 6 の N E X T ポインタには何も書かれていないので、 H 領域 1 に相当する全てのデータがソートアドレスに書き込まれたことになる。

【0104】そして、まずH領域のソートアドレス1に 書き込まれたデータ番号1のL領域を読み出す。データ 番号1に書き込まれたLデータ5をアドレスとする分布 カウントスタート領域5にデータ番号1を書き込む。そ して、H領域のアドレス2に書き込まれたデータ番号8 のL領域を読み出す。アドレス8を示す2値2をアドレ スとする分布カウントスタート領域及び分布カウントエ ンド領域にデータ番号8を書き込む。そして、14をア ドレスとする2値2を呼出し、その2値2をアドレスす る分布カウントスタート領域及び分布カウントエンド領 域にそのデータ番号14を書き込む。分布カウントスタ ート領域には既にデータが書き込まれているので書き替 えられず、これに対して、分布カウントエンド領域には 前のデータ番号8を新たなデータ番号14に書き替え る。このためデータメモリ8のNEXTポインタ領域に は更新前のデータ番号8をアドレスとして、更新後のデ ータ番号16が書き込まれる。

【0105】そして、ソートアドレス16に示す分布カウントスタート領域に呼び出す。分布カウントスタート領域16のデータ番号は5であるのでそれをアドレスとして、そのデータを分布カウンタスタート領域及びエンド領域に書き込む、分布カウンタスタート領域には、既にデータが書き込まれているので、書き替えられず、これに対して、分布カウントエンド領域には前のデータ番号16に書き込まれる。このためデータメモリ1のNEXTポインタ領域には、更新前のデータ番号1をアドレスとして、更新後のデータ番号16が書き込まれる。

【0106】そして、ソートアドレスのL領域には、アドレス3に分布カウントスタート領域のアドレス2に書き込まれているデータ8をそして、このエンド領域が14を示しているため、データメモリの8のNEXTポインタ領域に書き込まれているデータ番号14を読み出し、ソートアドレスのL領域のアドレス4にデータ14を書き込む。そして次の分布カウントスタート領域のアドレス5に書き込まれているデータ番号1をソートアドレス5に書き込み、分布カウントエンド領域が16を示しているため、データメモリのアドレス1のNEXTポインタ領域に書き込まれていデータ番号16、ソートアドレスのアドレス6に書き込み、カウンタCNTX2にソートアドレスのL領域のデータ数6をセットする。このようにしてH領域1に対するL領域のソート処理が終了する。

【0107】図39はH領域が2の場合のL領域のソートの処理場合を示す。ソートアドレスのH領域にデータ

番号2、15を書き込み、このデータ番号のデータメモ リのL領域のアドレス2、15を読み出し、前述と同様 にソート処理が行なわれ、図39に示すようにソート処

【0108】図40には、H領域3の場合のL領域のソ ート処理が、図41にはH領域4の場合のL領域のソー ト処理が、図42にはH領域6の場合のL領域のソート 処理が、図43にはH領域7の場合のL領域のソート処 理が、図44にはH領域9の場合のソート処理が示され

理したデータが書き込まれる。

【0109】図45には、H領域10の場合、すなわち 全てのソート処理が終了した結果を示す。

【0110】そして、ソートメモリ12のし領域のソー トアドレスのアドレス1から順に、データの昇順にソー ト処理が終了して書き込まれる。すなわち、ソートアド レス12のL領域のアドレス1から順次読み出すことに より、Z値の小さい順にソーティングされたデータを読 み出すことができる。

【0111】図7は、この発明のソーティング処理装置 の具体的実施例を示すブロック図である。

【0112】図7において、52は第3カウンタであ り、分布カウントメモリ11のL領域とフラグ2のアク セスを行う。53は第1カウンタであり、分布カウント メモリ11のH領域とフラグ1のアクセスを行う。54 はマルチプレクサであり、第1、第3カウンタ53、5 2及びデータメモリ10からマルチプレクサ68を介し て入力されるデータ入力の中から所定のデータを選択 し、第1レジスタ58へ与える。

【0113】67は第3レジスタであり、分布カウント メモリ11から読み出されたH領域L領域からのデータ が与えられる。この第3レジスタ67からマルチプレク サ59にデータが転送される。このマルチプレクサ59 には、第2アドレス変換部66からの出力及びマルチプ レクサ64で選択されて与えられる第2、第4、第5カ ウンタ61、62、63からの出力が与えられる。そし て、マルチプレクサ59は入力された各データの中から 所定のデータを選択して第2レジスタ55に与える。

【0114】第2レジスタ55に与えられたデータはデ ィマルチプレクサ69を介して、データメモリ10及び ソートメモリ12の所定領域に転送される。

【0115】第1アドレス変換部56は、マリィプレク サ60より送られてくるデータに基づきデータメモリ1 0及びソートメモリ12のH領域(上位アドレス)、L 領域(下位アドレス)のアドレスを出力する。

【0116】この第1アドレス変換部56は、図15に 示すように、レジスタ71、73、74、75とマルチ プレクサ72を備え、マルチプレクサ60より送られて くるデータを下位アドレスとして出力し、コントローラ 65により、レジスタ73に与えられる2値アドレス 値、レジスタ74に与えられるNEXTポインタアドレ 50 により、H領域を選択し、第3レジスタ67の値によ

20

ス値、レジスタ75に与えられるソートアドレス値をマ ルチプレクサ72で選択することにより、上位アドレス として Z値アドレス、NEXTポインタアドレス、ソー トアドレス値が選択して出力される。

【0117】第2アドレス変換部66は、第1レジスタ 58より送られてくるデータに基づき分布カウントメモ リ11のH領域(上位アドレス)、L領域(下位アドレ ス) のアドレスを出力する。

【0118】この第2アドレス変換部66は、図16に 10 示すように、レジスタ80、82、83とマルチプレク サ81を備え、第1レジスタ58より送られてくるデー タを下位アドレスとして出力し、コントローラ55によ り、レジスタ82に与えられる分布カウントスタート領 域、レジスタ83に与えられる分布カウントエンド領域 の値を上位アドレスとしてマルチプレクサ81で選択し て出力する。この第2アドレス変換部66は第1レジス タ58から転送されたデータを分布カウンタメモリ11 の下位アドレスとして、H/L領域指定と分布カウント スタートアドレス/分布カウントエンドアドレスの切り 替えを行う。

【0119】57はフラグ検出部であり、第1レジスタ 58の出力に基づいて、分布カウントメモリ11がフラ グを持っているか否か検出する。

【0120】このフラグ検出部57は、図14に示すよ うに、0から255のフリップフロップ群153、16 3、173、183を4群持ち、フリップフロップ群1 53はフラグ1LはH領域の分布カウントメモリ11に 対応し、フリップフロップ群173はフラグ2LはL領 域の分布カウントメモリ11に対応し、0から255の 30 それぞれの分布カウントメモリ11が値を持っているか を示す。即ちコントローラ65よりの出力C1がマルチ プレクサ150を介してデコーダ151又は171に与 えられ、デコーダ151又は171にてデコードされた フリップフロップ群153又は173がセットされてい るかにより、そのフリップフロップからの出力がセレク タ152又は172にて選択され、マルチプレクサ16 0を介して出力される。

【0121】また、フリップフロップ群163は分布カ ウントメモリ11のフラグ1Hに、フリップフロップ群 183は分布カウントメモリ11のフラグ2日に対応 し、そのアドレス値が1つだけか、複数かを示す。即ち コントローラ65よりの出力C1がマルチプレクサ15 0を介してデコーダ161又は181に与えられ、デコ ーダ161又は181にてデコードされたフリップフロ ップ群163又は183がセットされているかにより、 そのフリップフロップからの出力がセレクタ162又は 182にて選択され、マルチプレクサ160を介して出

【0122】そして、コントローラ65からのC1信号

り、上記フリップフロップを選択し、コントローラ65 からのW信号により、フリップフロップのセットが行な われる。

【0123】61は第2カウンタであり、データメモリ 10のH領域のZ値領域とソートメモリ12のソートア ドレス領域をアクセスする。

【0124】62は第4カウンタであり、ソートメモリ 12のH領域のソートアドレス領域をアクセスする。

【0125】63は第5カウンタであり、ソートメモリ 12のL領域のソートアドレス領域をアクセスする。

【0126】70はクリップフラグ検出部であり、図1 7に示すように、0から255のフリップフロップ群7 03を持ち、フリップフロップにセットされるフラグC LはH領域の分布カウントメモリ11に対応し、フリッ プフロップが"1"であれば、その値に対応する領域は 処理する必要がないため、この値を持つアドレスにはL 領域のソート処理を行わないように制御する。即ち入力 されたデータをデコーダ702でデコードし、その対応 するフリップフロップ群703のフリップフロップの出 力がセレクタ704のより出力され、フリップフロップ の出力が"1"であれば、その値に対応する領域は処理 する必要がないため、この値を持つアドレスにはL領域 のソート処理を行わないように制御する。

【0127】また、コントローラ15は図8ないし図1 3に示すフローチャートに従い全体の動作を制御する。

【0128】この実施例を図7ないし図12のフローチ ャートに従い更に説明する。まず動作を開始すると、ス テップS10において、クリッピングしたい領域を設定 するためにクリッピングフラグ検出部57の所望のCL フラグを"1"にセットする。

【0129】次に、ステップS11において、第2、第 3カウンタの値をリセットし、ステップ S 1 2 に進む。 ステップS12においては、第2カウンタの値をカウン トアップしステップS13へ進む。

【0130】ステップS13においては、第2カウンタ の示すデータメモリ10のH領域のZ値領域からZ値を 読み出し、第1レジスタにセットする。そしてステップ S14に進む。

【0131】ステップS14において、第1レジスタに 示すフラグ1の値が"0"であるか否か判断される。フ ラグ1の値が"0"である場合にはステップ S 2 0 に進 み、"0"でない場合には、ステップS15に進む。

【0132】ステップS15では第1レジスタの示すフ ラグ1の値が"1"であるか否か判断される。"1"の 場合には、ステップS16に進み、"1"でない場合に はステップS35へ進む。

【0133】ステップS14でフラグ1の値が"0"で あると判断された場合、ステップS20へ進み、ステッ プS20において、第1レジスタの示すH領域の分布カ

22 して、第1レジスタの示すフラグ1の値を"1"にセッ トし、ステップS19へ進む。

【0134】一方、ステップS16では、第1レジスタ の示すH領域の分布カウントエンド領域から終点ポイン ト値をリードし、第3レジスタへセットする。そして、 ステップS17へ進む。ステップS17においては、第 3レジスタの示すH領域のポインタ領域へ第2カウンタ の値を書き込み、ステップ18へ進む。

【0135】ステップS18において、第1レジスタの 10 示すH領域の分布カウンタエンド領域へ第2カウンタの 値を書き込む。そして、ステップS19へ進む。ステッ プS19において、第2カウンタの値とデータ数とが比 較され、第2カウンタの値の方がデータ数より小さい場 合には全てのH領域の処理が終わっていないので、ステ ップS12へ戻り、前述の動作を繰り返す。第2カウン タの値がデータ数より大きくなるとステップ S 2 1 へ進

【0136】ステップS21では、第1カウンタの値を カウントアップし、ステップS22へ進む。ステップS 22においては、第1カウンタの値を第1レジスタへセ ットし、ステップS23へ進む。

【0137】ステップS23では、第1レジスタの示す CLフラグの値が"1"であるか否か、あるいは第1レ ジスタの示すフラグ1の値が"0"であるか否か判断さ れる。第1レジスタに示すСLフラグの値が"1"また は"0"である場合には、ステップS32へ進み、" 0"または"1"でない場合には、ステップS24へ進

【0138】ステップS24においては、第1レジスタ に示すH領域の分布カウンタスタート領域から終点ポイ ント値を読み出し、その領域から終点ポイント値を読み 出して第3レジスタヘセットする。そして、ステップS 25へ進む。ステップ S 25 においては、第4カウンタ のカウント値をカウントアップし、ステップS26へ進 む。ステップS26において、第4カウンタの示すソー トメモリ12のH領域に第3レジスタの値をセットす

【0139】そしてステップ27へ進む。ステップS2 7において、第3レジスタの示すデータメモリ10のH 領域のポインタ領域の値を読み出し、第1レジスタにセ ットする。そしてステップS28へ進む。

【0140】ステップS28においては、第1レジスタ の値が"0"であるかないかを判断する。"0"の場合 にはステップS32に進み、"0"でない場合にはステ ップS29へ進む。ステップS29においては、第4カ ウンタの値をカウントアップし、ステップS30へ進 む。

【0141】ステップS30において、第4カウンタの 示すソートメモリのH領域に第1レジスタの値をセット ウントスタート領域へ第2カウンタの値を書き込む。そ 50 し、ステップS31へ進む。ステップS31において

は、第1レジスタの示すデータメモリのH領域のポインタ領域の値を読み出し、第1レジスタにセットする。そしてステップS28に戻る。第1レジスタの値が"0"と等しくなるまでこの動作は繰返し、第1レジスタの値が"0"になるとステップS32に進む。

【0142】そして、ステップS32において、第4ヵ ウンタの値が"0"であるかないか判断され、"0"でない場合には、ステップS33へ進む。ステップS33では、L領域のソートを行うサブルーチンを呼び出す。

【0143】また、第4カウンタの値が、"0"の場合には、ステップS34へ進み、第1カウンタの値が255より大きいか否か判断され、255より小さい場合にはステップS21に戻り、前述の動作を繰り返す。そして、第1カウンタの値が255より大きくなった場合には全部の動作が終了したので動作を終了する。

【0144】次に、L領域のソート処理を行うサブルーチンについて説明する。このサブルーチンがスタートするとステップS50において、第2、第3カウンタのリセットを行いステップS51に進む。ステップS51において、第2カウンタのカウント値をカウントアップし、そしてステップS52へ進む。

【0145】ステップS52において、第2カウンタの 示すソートメモリのH領域のソートアドレス領域から、 ソートアドレスを読み出し第1レジスタにセットする。

【0146】続いてステップS53に進み。ステップS53において、第1レジスタの示すデータメモリのL領域のZ値領域から読み出し第1レジスタにセットする。

【0147】次に、ステップS54において、第1レジスタの示すフラグ2の値が"0"であるかないか判断され、"0"の場合にはステップS60へ進み、ステップ 30S60において、第1レジスタの示すL領域の分布カウンタスタート領域の第2カウンタの値を書き込む。そして、第1レジスタの示すフラグ2の値を"1"にセットし、ステップS59へ進む。

【0148】ステップS54において、第1レジスタの値が示すフラグ2の値が"0"でない場合には、ステップS55へ進み、ステップS55において、第1レジスタの示すフラグ2の値が"1"であるか否か判断される。"3"でない場合には図13に示すステップS39に進む。"1"の場合にはステップS56へ進み、第1レジスタの示すデータメモリ10のL領域の分布カウンタエンド領域から終点ポイント値をリードし、第3レジスタへセットする。そして、ステップS57へ進む。

【0149】ステップS57では、第3レジスタの示すデータメモリのL領域のポインタ領域へ、第2カウンタの値を書き込み、ステップS58へ進む。ステップS58においては、第1レジスタの示すL領域の分布カウントエンド領域へ第2カウントの値を書き込みステップS59へ進む。

【0150】ステップS59では、第2カウンタのカウ 50 示すデータメモリのL領域のポインタ領域へ第2カウン

ント値と第4カウンタのカウント値が比較され、第4カウンタのカウント値が大きい場合にはステップS51に戻り前述の動作が繰り返す。そして、第2カウンタのカウント値が大きくなるとステップS61に進む。

24

【0151】ステップS61において、第3カウンタのカウント値をカウントアップし、そして、ステップS62において、第3カウンタの値を第1レジスタへセットし、ステップS63へ進む。

【0152】ステップS63において、第1レジスタの示すフラグ2の値が"1"であるか否か判断され"1"の場合には、ステップS64へ進み、"1"でない場合にはステップS72へ進む。

【0153】ステップS64において、第1レジスタの示すL領域の分布カウンタスタート領域から始点ポインタ値を読み出し、第3レジスタへセットし、ステップS65へ進む。ステップS65において第5カウンタの値をカウントアップし、ステップS66に進む。

【0154】ステップS66にて、第5カウンタの示す ソートメモリ12のL領域に、第3レジスタの値をセットし、ステップS67に進む。

【0155】ステップS67にて、第3レジスタの示す データメモリ10のL領域のポインタ領域の値を読み出 し、第1レジスタにセットし、ステップS68に進む。 【0156】ステップS68にて、第1レジスタの値

が" 0" であるか否か判断され、" 0" の場合には、ステップS 7 2 に進み、" 0" でない場合にはステップS 6 9 に進む。

【0157】ステップS69においては、第5カウンタの値をカウントアップし、ステップS70に進む。ステップS70では、第5カウンタに示すソートメモリ12のL領域のソートアドレスに第1レジスタの値をセットする。

【0158】次にステップS71において、第1レジスタに示すデータメモリ10のL領域のポインタ領域を読みだし、第1レジスタにセットし、ステップS68において、第1レジスタの値が"0"になるまで前述の動作を繰り返す。ステップS68において、第1レジスタの値が"0"になると、ステップS72に進む。

【0159】そして、ステップS72において、第3カ ウンタの値が255になると、このサブルーチン動作が 終了し、ステップS34に戻る。

【0160】一方、ステップS55において、第1レジスタの示すフラグ2の値が"3"でない場合には、図13に示すステップS39に進む。

【0161】ステップS39においては、第1レジスタの示すL領域の分布カウントスタート領域から始点ポインタ値を読み出し、第3レジスタへセットし、ステップS40に進む。

【0162】ステップS40において、第3レジスタの 示すデータメモリのL領域のポインタ領域へ第2カウン

タの値を書き込み、ステップS41に進む。ステップS 41では、第1レジスタの示すL領域の分布カウントエンド領域へ第2カウンタの値を書き込み、ステップS4 2に進む。

【0163】ステップS42において、第1レジスタの示すフラグ2の値を"2"にセットした後、図11のステップS59へ戻る。

【0164】一方、図8のステップS15において、第1レジスタの示すフラグ1の値が"1"でない場合には図10ステップS35に進む。

【0165】ステップS35においては、第1レジスタの示すH領域の分布カウントスタート領域から始点ポインタ値を読み出し、第3レジスタへセットし、ステップS36に進む。

【0166】ステップS36において、第3レジスタの示すデータメモリのH領域のポインタ領域へ、第2カウンタの値を書き込み、ステップS37に進む。ステップS37では、第1レジスタの示すH領域の分布カウントエンド領域へ第2カウンタの値を書き込み、ステップS38に進む。

【0167】そして、ステップS38において、第1レジスタの示すフラグ2の値を"2"にセットした後、図8のステップS19へ戻る。

【0168】このように処理を行なうと、前述した図20から図45に示すように、データメモリ10及びソートメモリ12に順次データが書き込まれ、ソーティング処理される。

【0169】図49、図50にクリッピングを行った例を示す。この例では、データメモリ10のH領域のZ値が0,1,2のものクリッピング対象とする。このためにクリップフラグ検出部70のフリップフロップ群703のCLフラグの値として、0,1,2ビット目を"1"とセットする。

【0170】 L領域のソート処理において、H領域の2値が0,1,2の値に対してはソートしないため、図49示すように、ポリゴン6,7,16,1,8,14,2,15のアドレスはL領域のソートアドレス領域には含まれない。従って、図50に示すように、H領域0,1,2のポリゴンがクリッピングされる。

【0171】図51は、ピッキングとクリッピングの状 40態を示す模式図である。図51(a)は、ピッキングまたはクリッピングを行なわない状態を示す模式図である。

【0172】図51(b)は、スクリーンより前方のH領域のZ値"0"と、視界限界より後方のH領域"5"のポリゴンをクリッピングした例を示す模式図である。このクリッピングを行なう場合には、クリップフラグ検出部70のフリップフロップ群703のCLフラグの値として、0、5ビット目を"1"とセットすれば良い。【0173】図51(c)は、H領域のZ値を"

26

2"、"3"に対するポリゴンをピッキングした例を示す模式図である。このピッキングを行なう場合には、クリップフラグ検出部70のフリップフロップ群703のCLフラグの値として、0,1,4,5ビット目を"1"とセットすれば良い。

【0174】図51(d)はH領域のZ値を"2"、"3"に対してポリゴンをクリッピングした例を示す模式図である.このクリッピングを行なう場合には、クリップフラグ検出部70のフリップフロップ群703のCL フラグの値として、2、3ビット目を"1"とセットすれば良い。

【0175】上述した実施例においては、基準値データ、即ち Z 軸データを H 領域及び L 領域の 2 つの領域に分割してソート処理を行う場合について説明したが、 Z 軸データを 2 つ以上の領域に分割して処理を行えば並列度が増し、ソート処理が高速に行える。例えば、 H, L 領域だけの 2 分割するシステムより、 H, M, L の 3 つの領域に分ける方が、並列度が増えソート処理の速度が増す。

20 【0176】次に、Z軸データをH, M, Lの3つの領域に分割してソート処理を行う場合の実施例について説明する。

【0177】この実施例におけるクリッピング処理においては、図60に示すように、H, M, L区分に分けることにより、H, M区分を使用した細かなクリッピングが少ない処理数で行うことが可能である。

【0178】図60(a)が本実施例方式であり、

(b)は(a)方式からM領域をのぞいたものであり、

(a)と比較すると細かいクリッピングができず、クリッピングが必要な領域のソート処理を行うためむだな処理を行いスピードが遅くなる。(c)は(a)方式でのH領域がない場合に対応するが、この場合には、細かなクリッピングが可能であるが、H領域全てのクリッピングフラグを必要とする。例えば、H領域が10ビットであれば、1024のフラグが必要である。これに対して、H, M領域ごと5ビットずつに分割すると32+32×2(クリッピング領域の両端)だけですむ。

【0179】また、H領域全てに対してクリッピング処理するかどうかの判断を必要としソート処理速度が遅くなる。

【0180】次に、この実施例のソーティング装置につき説明する。図52はソーティング装置の全体構成を示すブロック図である。

【0181】このソーティング装置は、前述した実施例 と同様に、データメモリ10a、ソート回路100及び 分布カウントメモリ11aを備える。

【0182】データメモリ10aは、データ番号ポインタによって指定される1~N迄のZ値データを格納する記憶領域を有する。この記憶領域は、図57に示すよう に、大きくH領域とM領域とL領域とに領域が分けられ

ている。この各領域は、Z値データを格納するZ値領域とそれに付随するNEXTアドレスを格納するNEXTポインタ領域に分けられ、H領域には基準値データの上位のデータが、M領域には基準値データの中位のデータが、L領域には、基準値データの下位のデータが格納される。ここで、Z値データが、図59に示すように16ビットデータで構成されているとすれば、H領域には、基準値データの上位の5ビットのデータが、M領域には中位の5ビットのデータが、L領域には、下位の6ビットのデータが格納される。

【0183】ソートメモリ12aは、図57に示すように、ソート結果を格納するソートアドレス領域を有し、このソートメモリ12aもデータメモリ10aと同じH領域、M領域及びL領域に領域が分けられている。

【0184】上記データメモリ10aのNEXTポインタ領域は、同じ値のデータのアドレスを示すポインタ値が格納され、ソートメモリ12aのソートアドレス領域には、アドレスの小さい順にZ値の小さいデータのアドレスの値が格納される。

【0185】ソート回路100は、データメモリ10aから入力されるZ値に対して、分布カウントメモリ11aをワーキングとして用い、ソートメモリ12aにZ値のH領域とM領域とL領域に夫々ソートされたアドレスをH領域とM領域とL領域のソートアドレス領域に書き込む

【0186】分布カウントメモリ11aは、図58に示すように、データメモリ10aと同様にH領域、M領域及びL領域に分割されており、そして、この領域は分布カウントスタート領域と分布カウントエンド領域とに分かれている。分布カウントメモリ11aは、この実施例では、データメモリ10aの夫々のZ値領域に格納された5ビット、5ビット、6ビットのデータに対応して0から31のアドレスと、0から63のアドレスを持ち、分布カウントスタート領域にそのアドレスの値のデータの先頭アドレスを持つ。そして分布カウントエンド領域にそのアドレスの値の終点アドレスを持つ。

【0187】クリップ制御回路16は前述した3Dクリッピング又はピッキング処理をするために、予め削除するZ値領域が指定されており、その指定領域をH, Mソート処理回路15a, 15bに送る。

【0188】H, Mソート処理回路15a, 15bは、ソートした領域がクリッピング処理の対象になっているか否か判断し、対象になっている領域に対してはLソート処理回路18におけるソート処理が行わないように制御される。

【0189】この実施例における、Hソート処理回路15a、Mソート処理回路15b、Lソート処理回路18は、前述の実施例と同様のソート処理を行なうものである。

【0190】次に、この実施例のソート処理動作につき 50 Z値のデータ番号の書き込みを行う。

28 説明する。図53はこのソート動作を示すフローチャー ト図である。

【0191】画像情報供給装置5からソーティング対象となる複数の基準軸データ(Z値データ)が入力されると、その入力順1~Nのデータ番号が割り振られ、データ番号ポインタによってアドレス指定される1~NのH領域に基準値データの上位の5ビットのデータが、1~NのM領域に基準値データの中位5ビットデータが、1~NのL領域に基準値データの下位の6ビットのデータが順次格納される(ステップS100)。

【0192】このようにして、データメモリ10a内へソーティング対象となる複数のZ値データの格納が終了すると、H領域のソート処理を行う(ステップS101)。このH領域のソート処理は、データメモリ10aからH領域に格納されたZ値データが1~Nのデータ番号順に順に読み出され、分布カウントメモリ11aの分布カウントスタート領域とエンド領域に向け出力される。

【0193】この実施例において、Z値データの読み出しは、データ番号ポインタ読み出しアドレスとしてデータ番号が1~Nの順で順次出力されることにより行われる。そして、データ番号によりアドレスが指定されると、指定されたZ値データのH領域から分布カウントメモリ11aの分布カウントスタート領域とエンド領域に向けZ値データが読み出される。

【0194】分布カウントメモリ11aの分布カウントスタート領域とエンド領域は、Z値データが取り得る値の全てに1対1に対応する領域を有する。

【0195】この実施例のように、Z値データのHビット、Mビットが5ビットで構成されている場合には、0,1,2…31の合計32個の値を取り得る。また、Z値データのLビットが6ビットで構成されている場合には、0,1,2…63の合計64個の値を取り得る。【0196】従って、分布カウントメモリ11aのH、M領域の分布カウントスタート領域とエンド領域は0,1,2…31の各アドレスで指定される32個の記憶エリアが夫々設けられており、分布カウントメモリ11aのL領域の分布カウントスタート領域とエンド領域は0,1,2…63の各アドレスで指定される64個の記憶エリアが夫々設けられている。

【0197】分布カウントメモリ11aの分布カウントスタート領域とエンド領域には、データメモリ10aから出力されるZ値データのデータ番号が書き込まれる。この実施例において、データ番号は1~Nで表され、その最大値はNである。

【0198】そして、データメモリ10aから分布カウントスタート領域とエンド領域に Z値が入力されると、これら分布カウントスタート領域とエンド領域は対応するアドレスポインタによって指定される記憶領域にその Z値のデータ番号の書き込みを行う。

【0199】前述の実施例と同様に、この実施例において、データの書き込みは次のように行われる。即ち、データメモリ10aから、データ番号ポインタによって指定されるデータ番号のZ値データが出力されると、そのZ値データはアドレスポインタにセットされ、このアドレスポインタからは、セットされたZ値データが書き込みアドレスとして出力される。そして、この書き込みアドレスによって指定される分布カウントスタート領域とエンド領域に、データ番号ポインタによって指定されるデータ番号(Z値に対応するデータ番号)が書き込まれ 10 ることになる。

【0200】ここにおいて、分布カウントスタート領域は一旦データ番号が記憶されると、データメモリ10aから同じ値の新たな2値データが順次出力されても、新たなデータ番号は重ね書きされないように構成されている。これに対して、分布カウントエンド領域は、一旦データ番号が記憶されても、次にデータメモリ10から同じ値の2値が出力されると、その2値のデータ番号が新たに更新記憶されるように構成されている。

【0201】分布カウントスタート領域には、この Z値 20 が始めて出現した時のデータ番号が記憶される。これに対し分布カウントエンド領域には、各 Z値が最後に出現した時のデータ番号が記憶されることになる。

【0202】このため分布カウントスタート領域及びエンド領域の同じアドレスには、データメモリ10aから同じ値のZ値が一回しか出力されない場合には同じデータ番号が書き込まれることになるが、同じ値のZ値が複数回にわたって出力されると、最終的には異なるデータ番号が記憶されることになる。

【0203】従って、分布カウントメモリ11aの分布カウントエンド領域の値が、複数回にわたって更新記録された場合に、この更新がどのように行なわれたかが判れば、基準値データを昇順又は降順にソーティングした時の各基準値データのデータ番号の並びが判明する。

【0204】このためデータメモリ10a内には新しいポインタ出力するデータ番号に基づき0~Nの順にアドレスが指定されるNEXTポインタ領域が設けられている

【0205】そして、分布カウントエンド領域の内容が 更新記録されると、更新記録前のデータ番号がアドレス ポインタに設定されNEXTポインタ領域のアドレス指 定が行われる。そして、指定されたNEXTポインタ領 域には更新後の新たなデータ番号が書き込まれる。

【0206】このようにして分布カウントエンド領域が 更新記録されるとその更新履歴はデータメモリ内のポインタ領域に順次書き込まれることになる。

【0207】以上説明したようにこの実施例によれば、データメモリ10からデータ番号順にZ値データが出力されると、出力されたZ値データを書き込みアドレスとして、そのデータ番号が分布カウントスタート領域 分

布カウントエンド領域に書き込まれ更にこれに付随して 分布カウントエンド領域からデータメモリ10のNEX Tポインタ領域へのデータ転送書き込みが行われる。

【0208】このようなデータ転送が開始されると、H ソート回路15aは次のような転送制御を行う。

【0209】先ず分布カウントエンド領域に記憶されたデータ番号がアドレス生成回路13にセットされる。次に、このアドレス生成回路13によりアドレス指定されるNEXTポインタ領域にその指定アドレスと所定の対応関係にある分布カウントスタート領域のデータ番号を書き込む。

【0210】このようなデータ番号の書き込みはデータを昇順にソーティングする場合と、降順にソーティングする場合とでは若干異なるが、ここではデータを昇順にソーティングする場合を例にとり説明する。

【0211】例えば、アドレス0で指定される分布カウントエンド領域にデータ番号が記憶されている時には、まずアドレス0番地に記憶されているデータ番号がアドレスポインタにセットされる。

【0212】そして、次にアドレス1で指定される分布 カウントスタート領域からデータ番号が読み出され、こ のデータ番号が、アドレスポインタで指定されるデータ メモリ10のNEXTポインタ領域に書き込まれる。

【0213】また、この時アドレス1で指定される分布カウントスタート領域にデータ番号が記憶されていない場合には、アドレス2で指定される記憶エリアからデータ番号を読み出し、データメモリ10aのNEXTポインタ領域に書き込む。また、アドレス2で指定される分布カウントスタート領域にもデータ番号が記憶されていない場合には、データが見つかるまで同様にアドレス3、アドレス4、……と順次アドレスをインクリメントしていく。

【0214】そしてアドレスKで指定される記憶エリアからデータ番号が読み出されると、このデータ番号がアドレスポインタで指定されるデータメモリ10aのNEXTポインタ領域に書き込まれる。

【0215】このような読み出し書き込みが完了すると、次にアドレスKで指定される分布カウントエンド領域からデータ番号が読み出され、それを書き込みアドレスとして前回と同様ようにしてデータメモリ10aのNEXTポインタ領域へのデータの書き込みが行われる。【0216】この実施例における装置は、このようなチェインデータ番号を記録するNEXTポインタ領域へのデータの書き込みを繰り返して行う。そしてこのような一連の書き込み動作が終了すると、データメモリ10aのNEXTポインタ領域の記憶エリアには基準値データのH領域すなわち上位5ビットのデータの昇順に連鎖するようにデータ番号が記憶されることになる。

されると、出力された Z 値データを書き込みアドレスと 【0217】データメモリ 10aの上位 5 ピット、すなして、そのデータ番号が分布カウントスタート領域、分 50 わち H 領域のソーティングが終了すると、そのソート結

40

り返す。

31

果をソートメモリ12aのH領域にソートアドレスとして格納する。

【0218】そして、この実施例においてはクリップ制御回路16によって指定された領域があるか否かが判断される(ステップS102)。例えばH側の0~Nまでの範囲で昇順にソーティング処理され、そして、そのH側の0番地のデータを読み出し、そのデータがクリッピングされるか否か判断される。そして、クリッピングされる場合には、そのデータの中位5ビットすなわちM領域のソーティングは行わず、次のH領域の2値に対応する処理が行われる。

【0219】そのソートメモリ12aのH領域のソートアドレス領域から読み出したアドレスがデータメモリ10のデータ番号に相当する。今、H領域より0番地のデータが読み出されその領域がクリッピング対象とならない場合にはM領域のソーティング処理が行われる(ステップS103)。そして、前述したH側のソート処理と同様にM側のソート処理を行う。全てのデータに対してソートされたか否か判断し(ステップS103)、全てのデータがソーティングされるまでクリッピングが必要20か否かという処理判断からM側ソートを繰り返す。

【0220】続いて、この実施例においてはクリップ制御回路16によって指定された領域があるか否かが判断される(ステップS105)。例えばM側の0~Nまでの範囲で昇順にソーティング処理され、そして、そのM側の0番地のデータを読み出し、そのデータがクリッピングされるか否か判断される。そして、クリッピングされる場合には、そのデータの下位6ビットすなわちL領域のソーティングは行わず、次のM領域のZ値に対応する処理が行われる。

【0221】その後、L側ソート処理回路18におい て、前述したデータメモリ10の今度はL領域に格納さ れたZ値データが読み出され、そのデータが分布カウン トメモリ11aの分布カウントスタート領域及び分布カ ウントエンド領域に格納され、同じくデータメモリ10 のNEXTポインタ領域、すなわちL領域のNEXTポ インタ領域に格納される。この動作は前述のH領域、M 領域のソート処理と同様にして行われる。すなわちH領 域、M領域の処理はデータメモリ10aのH領域、M領 域、分布カウントメモリ11aの分布カウントスタート 40 領域、分布カウントエンド領域のH領域、M領域を使 い、データメモリ10のNEXTポインタ領域へチェィ ンデータの書き込みが行われる。これに対して、L領域 のデータについては、データメモリ10aのL領域のZ 値データを読み出し、そのデータに従って分布カウント メモリ11aのL領域の分布カウントスタート領域、分 布カウントエンド領域に夫々データ番号を格納し、そし てデータメモリ10のL領域のNEXTポインタ領域 に、そのチェィンデータを書き込むことにより、ソート 処理が行われる。

【0222】即ち、この発明においては、まずH領域すなわちデータの上位5ビットに関してソーティング処理を行い、そして、そのソーティング処理が行われた段階でクリッピングする必要があるデータか否かを判断し、

32

そのデータがクリッピングする必要がないものに関し、次のM側ソート処理を行うものである。更に、このソーティング処理が行われた段階でクリッピングする必要があるデータか否かを判断し、そのデータがクリッピングする必要がないものに関し、この次のL側ソート処理を行うものである。そして、L側ソート処理も同じくH側領域、M側領域と同様の処理を行ってソーティングが完了するわけである。そしてソーティングされた結果を同じくソートメモリ12aのL領域のソートアドレス領域に書き込んで(ステップS107)、そして、全てのデ

【0223】全てのソーティングが終了すると、動作が 終了するものである。

ータに対してソートされたか否か判断し(ステップS1

08)、全てのデータがソーティングされるまでクリッ

ピングが必要か否かという処理判断からL側ソートを繰

【0224】次に、このようなソーティング回路を用いて画像情報供給装置5から出力される12個のZ値データを昇順にソーティングする場合を例に取り説明する。【0225】この実施例においては、12個のZ値データをソーティング対象とするためデータメモリ10は1~12のデータ番号で指定されるH領域のZ値領域とL領域のZ値領域を有するように形成すれば良い。また、Z値データは前述したように、即ちH領域に5ビット、M領域に5ビット、L領域に6ビットのデータで構成されている。

【0226】まず画像情報供給装置5からデータメモリ10aに向け、上位の5ビット、即ちH値のデータが、1、2、4、5、3、0、0、7、9、1、2、1の順で入力されると、入力された2値データは順次1、2、3…のデータ番号をアドレスするデータメモリ10aのH領域の記憶エリアに書き込まれることになる。

【0227】中位5ビット、即ちM値のデータが1、2、3、4、6、7、8、2、3、1、5、6また下位6ビット、即ちL領域のデータが5、6、3、1、5、4、5、1、1、2、7、5の順で入力されると、入力された2値データはデータメモリ10aの順次M領域及びL領域の1、2、3、4、5…のデータ番号をアドレスする記憶エリアに書き込まれることになる。

【0228】このようにして、データメモリ10a内の H領域、M領域、L領域にZ値データが書き込まれる と、このZ値データのソーティングをZ値データそのも のではなくデータ番号を用いて行う。

【0229】このようにすることにより、ソーティング 対象となるZ値データの桁数が多い場合でも、このZ値 50 データのソーティングを簡単な回路で高速に行うことが

できる。

【0230】この実施例においては、このように 2 値データメモリ 10 a 内に 2 値が書き込まれると、このデータメモリ 10 a からそのデータ番号順に 2 値が順次読み出される。

【0231】このようにデータメモリ10a内にZ値データが書き込まれると、このデータメモリ10aからデータ番号順に順次読み出される。まずH領域のみ読み出され、図61~図64に示すように、H領域のソート処理が行なわれる。

【0232】このようにして、Z値データが読み出されると、読み出されたZ値をアドレスとして対応するデータ番号が分布カウントメモリ11aの分布カウントスタート領域及びエンド領域に書き込まれる。まず、図61に示すように、従ってデータメモリ10aからまずデータ番号1、即ちアドレス1で特定されるZ値データ1が出力されると、このZ値データ1をアドレスとして分布カウントスタート領域及びエンド領域にデータ番号1が書き込まれる。

【0233】H領域のソート処理が続行され、図62に示すデータ番号6で特定される2値データ0をアドレスとして、分布カウントスタート領域及び分布カウントエンド領域にデータ番号6が入力される。続いて、データ番号7で特定される2値データ0が出力されると、この2値データ0をアドレスとして、分布カウントスタート領域及びエンド領域にデータ番号7が入力される。この時分布カウントスタート領域には既にデータ番号が書き込まれているために、新たなデータ番号の書き込みは行われない。これに対して、分布カウントエンド領域には前のデータ番号6を新たなデータ番号7に更新記録する。このためデータメモリ10aのNEXTポインタ領域には更新前のデータ番号6をアドレスとして、更新後のデータ番号7が書き込まれることになる。

【0234】次に、図63に示すように、データメモリ10aからデータ番号8で特定されるZ値データ1が読み出される。このZ値データ1をアドレスとして分布カウントスタート領域及び分布カウントエンド領域にそのデータが書き込まれる。この時分布カウントスタート領域には既にデータ番号が書き込まれているため、新たなデータ番号の書き込みは行われず、これに対しエンド領域には前のデータ1を新たなデータ番号8に書替え、更新記録する。そしてデータメモリ10aのNEXTポインタ領域には更新前のデータ番号1をアドレスとして更新後データ番号8が書き込まれる。

【0235】以下同様にして、データメモリ10aのデータ番号9~12までデータを読み出し、そして分布カウントスタート領域及び分布カウントエンド領域に夫々データを書き込むと共に、既に分布カウントスタート領域にデータが書き込まれている場合には、そのデータは書き替えずに更新前のデータの番号をアドレスをして、

34

更新後のデータ番号をNEXTポインタ領域に書き込んでいく。このようにH領域のみソートした結果を図64に示す。

【0236】このような一連の書き込み作業により、Z値データをアドレスとする分布カウントスタート領域には各Z値が最初に出現した時のデータ番号が書き込まれることになる。

【0237】また2値データをアドレスとする分布カウントエンド領域には各2値の値が最後に出現した時のデータ番号が記憶されることになる。

【0238】更に、データ番号をアドレスとするNEXTポインタ領域にはカウントエンド領域のデータが更新記憶される毎に、更新前のデータ番号をアドレスとして更新後のデータ番号が順次書き込まれることになる。従って、データメモリ10aから同じ2値データが複数回出力されると、このNEXTポインタ領域にはその2値データがどのようなデータ番号順に出力されたかの履歴が記録されることになる。

【0239】次に、H領域のZ値が0の値のものに対して、M領域のソートを行う場合につき、図66を参照して説明する。まずH領域の分布カウントメモリ11aの分布カウントスタート領域のアドレス0の領域のデータ番号を読み出す。この場合アドレス0は、データ番号は6であるのでソートアドレスに6が書き込まれる。

【0240】そして、Hデータ6の領域のNEXTポインタを読み出し、そのNEXTポインタ領域が7を示すので、そのデータ番号7のNEXTポインタを読みだす。この場合7のNEXTポインタには何も書かれていないので、ソートアドレスにはそのデータ番号7を書き込み、H領域0に相当する全てのデータが書き込まれることになり、カウンタ値(CNTX)にソートアドレスのH領域のデータ数2がセットされ、M領域の処理に移る。

【0241】まずデータ番号6のデータメモリ10aで特定されるM値のZ値データ7が読み出されると、このZ値データ7をアドレスとする分布カウントメモリ11aのM領域のアドレスとして分布カウントスタート領域に6を分布カウントエンド領域に6を夫々書き込み、データ番号7のデータメモリ10aで特定されるM値のZ値データ8が読み出されると、このZ値データ8をアドレスとする分布カウントメモリ11aのM領域のアドレスとして分布カウントスタート領域に7を分布カウントエンド領域に7を夫々書き込む。

【0242】次にソートアドレスのM領域からデータ番号7で指定されるデータ番号が出力される。H領域0、M領域7に対するM領域のソートを終了し、CNTX2にソートアドレスM領域のデータ数7をセットし、L領域の処理に移る。

【0243】L領域のソートとして、データ番号6で指 50 定されるZ値データ4が読み出されると、このZ値デー

タ4を分布カウントメモリ11aのL領域のアドレスとして分布カウントスタート領域に6を分布カウントエンド領域に6を書き込み、ソートアドレスL領域にデータ番号6を書き込み、H領域0、M領域7の全てのデータが書き込まれたことになり、CNTX3にソートアドレスL領域のデータ数1をセットする。次に、ソートアドレスのM領域からデータバン号8でしていされるデータ番号7が出力されると、NEXTポインタに何も書かれていないので、H領域0、M領域8に対するM領域のソートを終了し、CNTX2にソートアドレスM領域のデ 10ータ数1をセットし、L領域の処理に移る。

【0244】続いて、図66に示すように、H領域0、 M領域8のL領域のソートとして、データ番号7で指定されるZ値データ5が読み出されると、このZ値データ5を分布カウントメモリ1laのL領域のアドレスとして分布カウントスタート領域に7を分布カウントエンド領域に7を書き込み、ソートアドレスL領域にデータ番号7を書き込み、H領域0、M領域8の全てのデータが書き込まれたことになり、CNTX3にソートアドレスL領域のデータ数2をセットする。

【0245】次にH領域が1の場合のM領域のソートにつき図68を参照にして説明する。

【0246】H領域の分布カウントスタート領域のアドレス1で指定するデータ番号1をソートアドレス1に書き込み、そしてそのアドレス1に書き込まれているNEXTポインタを読み出す。この場合NEXTポインタには10が書き込まれているので、10のアドレスをソートアドレスに書き込むと共にアドレス10に書き込まれたNEXTポインタ領域のデータ番号12を読み出す。そしてデータ番号12をソートアドレスに書き込む。そりて、アドレスのNEXTポインタには何も書き込まれていないため、これでH領域1に相当する全てのデータがソートアドレスに書き込まれ、CNTXにソートアドレスH領域のデータ数3をセットし、M領域の処理へ移る

【0247】そして、まずソートアドレスH領域のアドレス1に書き込まれたデータ番号1のM領域を読み出す。データ番号1に書き込まれたMデータ1をアドレスとする分布カウントスタート領域1にデータ番号1を書き込む。そして、ソートアドレスH領域のアドレス2に書き込まれたデータ番号10のL領域を読み出す。アドレス10を示す2値1をアドレスとする分布カウントスタート領域及び分布カウントエンド領域にデータ番号2を書き込む。分布カウントスタート領域には既にデータが書き込まれているので書き替えられず、これに対して、分布カウントエンド領域には前のデータ番号1を新たなデータ番号10に書き替える。このためデータメモリ10aのNEXTポインタ領域には更新前のデータ番号1をアドレスとして、更新後のデータ番号10が書き込まれる。

【0248】同様にL領域ソート処理を行う。

【0249】続いて、図68に示すように、ソートアドレス12に示すM領域のデータ値を呼び出す。M領域のデータ値のデータ番号は6であるのでそれをアドレスとして、そのデータを分布カウンタスタート領域及びエンド領域に書き込む。

36

【0250】また、ソートアドレスのM領域には、アドレス1に分布カウントスタート領域のアドレス6に書き込まれているデータ12を、このエンド領域は12を示しているので、カウンタCNTX2に1がセットされ、H領域1に対するM領域のソート処理が終了する。同様にL領域ソート処理を行う。そして、図69には、H領域10の場合、すなわち全てのソート処理が終了した結果を示す。そして、ソートメモリ12aのL領域のソートアドレスのアドレス1から順に、データの昇順にソート処理が終了して書き込まれる。すなわち、ソートメモリ12のL領域のアドレス1から順次読み出すことにより、Z値の小さい順にソーティングされたデータを読み出すことができる。

20 【0251】図54は、この第2の実施例のソーティング処理装置の具体的実施例を示すブロック図である。

【0252】図54において、52は第3カウンタであり、分布カウントメモリ11aのL領域とフラグ2のアクセスを行う。53は第1カウンタであり、分布カウントメモリ11aのH領域とフラグ1のアクセスを行う。7は第6カウンタであり、分布カウントメモリ11aのM領域とフラグ3のアクセスを行う。54はマルチプレクサであり、第1、第3カウンタ53、52及びデータメモリ10aからマルチプレクサ68を介して入力されるデータ入力の中から所定のデータを選択し、第1レジスタ58へ与える。

【0253】67は第3レジスタであり、分布カウントメモリ11aから読み出されたH領域、M領域、L領域からのデータが与えられる。この第3レジスタ67からマルチプレクサ59には、第2アドレス変換部66からの出力及びマルチプレクサ64で選択されて与えられる第2、第4、第5カウンタ61、62、63からの出力が与えられる。そして、マルチプレクサ59は入力された各データの中から所定のデータを選択して第2レジスタ55に与える。

【0254】第2レジスタ55に与えられたデータはディマルチプレクサ69を介して、データメモリ10a及びソートメモリ12の所定領域に転送される。

【0255】第1アドレス変換部56は、マリィプレクサ60より送られてくるデータに基づきデータメモリ10a及びソートメモリ12のH領域(上位アドレス)、M領域(中位アドレス)、L領域(下位アドレス)のアドレスを出力する。

50 【0256】この第1アドレス変換部56は、前述の第

30

37

1の実施例と同様に構成され、図15に示すように、レジスタ71、73、74、75とマルチプレクサ72を備え、マルチプレクサ60より送られてくるデータを下位アドレスとして出力し、コントローラ65により、レジスタ73に与えられるZ値アドレス値、レジスタ74に与えられるNEXTポインタアドレス値、レジスタ75に与えられるソートアドレス値をマルチプレクサ72で選択することにより、上位アドレスとしてZ値アドレス、NEXTポインタアドレス、ソートアドレス値が選択して出力される。

【0257】第2アドレス変換部66は、第1レジスタ58より送られてくるデータに基づき分布カウントメモリ11aのH領域(上位アドレス)、M領域(中位アドレス)、L領域(下位アドレス)のアドレスを出力する。

【0258】この第2アドレス変換部66は、前述した実施例と同じく図16に示すように、レジスタ80、82、83とマルチプレクサ81を備え、第1レジスタ58より送られてくるデータを下位アドレスとして出力し、コントローラ55により、レジスタ82に与えられる分布カウントスタート領域、レジスタ83に与えられる分布カウントエンド領域の値を上位アドレスとしてマルチプレクサ81で選択して出力する。この第2アドレス変換部66は第1レジスタ58から転送されたデータを分布カウンタメモリ11の下位アドレスとして、H/M/L領域指定と分布カウントスタートアドレス/分布カウントエンドアドレスの切り替えを行う。

【0259】57はフラグ検出部であり、第1レジスタ58の出力に基づいて、分布カウントメモリ11aがフラグを持っているか否か検出する。

【0260】このフラグ検出部57は、図55に示すよ うに、0から31のフリップフロップ群153、16 3、173、183を4群持ち、0から63のフリップ フロップ群193、203フリップフラグ群を2群持 ち、フリップフロップ群153は分布カウントメモリ1 1aのH領域のフラグ1Lに対応し、フリップフロップ 群173は分布カウントメモリ11aのM領域のフラグ 3 Lに対応し、フリップフロップ群193は分布カウン トメモリ11aのL領域のフラグ2Lに対応し、Oから 31又は0から63のそれぞれの分布カウントメモリ1 1 aが値を持っているかを示す。即ちコントローラ65 よりの出力 C 1 がマルチプレクサ 1 5 0 を介してデコー ダ151又は171に与えられ、デコーダ151、17 1又は191にてデコードされたフリップフロップ群1 53、173又は193がセットされているかにより、 そのフリップフロップからの出力がセレクタ152、1 72又は192にて選択され、マルチプレクサ160を 介して出力される。

【0261】また、フリップフロップ群163は分布カウントメモリ11aのフラグ1Hに、フリップフロップ 50

群183は分布カウントメモリ11aのフラグ2Hに、フリップフロップ群183は分布カウントメモリ11aのフラグ3Hに対応し、そのアドレス値が1つだけか、複数かを示す。即ちコントローラ65よりの出力C1がマルチプレクサ150を介してデコーダ161、181又は201に与えられ、デコーダ161、181又は201にてデコードされたフリップフロップ群163、183又は203がセットされているかにより、そのフリップフロップからの出力がセレクタ162、182又は202にて選択され、マルチプレクサ160を介して出力される。

38

【0262】そして、コントローラ65からのC1信号により、H領域を選択し、第3レジスタ67の値により、上記フリップフロップを選択し、コントローラ65からのW信号により、フリップフロップのセットが行なわれる。

【0263】61は第2カウンタであり、データメモリ 10aのH領域のZ値領域とソートメモリ12のソート アドレス領域をアクセスする。

【0264】62は第4カウンタであり、ソートメモリ 12のH領域のソートアドレス領域をアクセスする。 【0265】63は第5カウンタであり、ソートメモリ 12のL領域のソートアドレス領域をアクセスする。 【0266】72は第7カウンタであり、ソートメモリ 12のM領域のソートアドレス領域をアクセスする。 【0267】70はクリップフラグ検出部であり、図5 6に示すように、0から31のフリップフロップ群70 3を持ち、フリップフロップにセットされるフラグHC LはH領域の分布カウントメモリ11aに対応し、フリ ップフロップが"1"であれば、その値に対応する領域 は処理する必要がないため、この値を持つアドレスには M領域のソート処理を行わないように制御する。フラグ MCLには、M領域の分布カウントメモリ11aに対応 し、フリップフロップが"1"であればその値に対応す る領域は処理する必要がないため、この値で持ってアド レスにはL領域のソート処理を行わないように制御す る。即ち入力されたデータをデコーダ702でデコード し、その対応するフリップフロップ群703のフリップ フロップの出力がセレクタ704のより出力され、フリ ップフロップの出力が"1"であれば、その値に対応す る領域は処理する必要がないため、この値を持つアドレ スにはL領域のソート処理を行わないように制御する。 [0268]

【発明の効果】この発明によれば、基準値データを2つ以上のデータ群に分割してソート処理を行う。即ち、上位側の基準値データに対して、分布カウントソートを行う。基準値データのアドレスの小さいものから、同じ値の基準値データのデータ群に対して下位側の基準値データだけの分布ソートを行い、ソートされたデータをソートメモリのアドレスに順次書き込むことにより、大きな

ビット長のデータに対しても高速にソートが実行できる。

【0269】また、この発明は、上位側の基準値データのソートの終了後、クリッピング対応のアドレスの上位桁の基準値データに対しては、下位桁の基準値データのソートを省略するように構成することができるので、、任意の基準値データのポリゴンを除外する3Dクリッピング、3Dピッキングを余分なデータ転送を行うことなく可能となり、3Dクリッピング、3Dピッキング等を高速にできる。基準値データを上位桁と下位桁に分割し 10 てソート処理を行う。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明が適用される3次元画像処理装置の全体構成を示すプロック図である。

【図2】この発明のソーティング装置の第1の実施例を 示すブロック図である。

【図3】この発明の第1の実施例のソーティング処理動作を示すフローチャートである。

【図4】ソーティング処理の概念を示す模式図である。

【図5】この発明の第1の実施例に用いられるデータメ 20 モリとソートメモリのアドレス領域を示す模式図であ る。

【図6】この発明の第1の実施例に用いられる分布カウントメモリのアドレス領域を示す模式図である。

【図7】この発明の第1の実施例のソーティング装置の 具体的構成例を示すブロック図である。

【図8】図7に示すこの発明のソーティング装置の動作 を説明するフローチャートである。

【図9】図7に示すこの発明のソーティング装置の動作 を説明するフローチャートである。

【図10】図7に示すこの発明のソーティング装置の動作を説明するフローチャートである。

【図11】図7に示すこの発明のソーティング装置の動作を説明するフローチャートである。

【図12】図7に示すこの発明のソーティング装置の動作を説明するフローチャートである。

【図13】図7に示すこの発明のソーティング装置の動作を説明するフローチャートである。

【図14】図7のフラグ検出部の具体的回路図である。

【図15】図7の第1アドレス変換部の具体的回路図で 40 ある。

【図16】図7の第2アドレス変換部の具体的回路図で ある。

【図17】図7のクリップフラグ検出部の具体的回路図である。

【図18】ソートデータの例を示す模式図である。

【図19】H側ソートデータ長8ビット、L側ソートデータ長8ビットのデータ数16の場合のデータメモリ、分布カウントメモリ及びソートメモリの格納状態を示す模式図である。

【図20】 H領域のデータメモリのアドレス1 に格納されたデータを処理した時のH側ソートデータ長8ビット、L側ソートデータ長8ビットのデータ数16の場合のデータメモリ、分布カウントメモリ及びソートメモリの格納状態を示す模式図である。

【図21】H領域のデータメモリのアドレス2に格納されたデータを処理した時のH側ソートデータ長8ビット、L側ソートデータ長8ビットのデータ数16の場合のデータメモリ、分布カウントメモリ及びソートメモリの格納状態を示す模式図である。

【図22】 H領域のデータメモリのアドレス3に格納されたデータを処理した時のH側ソートデータ長8ビット、L側ソートデータ長8ビットのデータ数16の場合のデータメモリ、分布カウントメモリ及びソートメモリの格納状態を示す模式図である。

【図23】 H領域のデータメモリのアドレス4 に格納されたデータを処理した時のH側ソートデータ長8ビット、L側ソートデータ長8ビットのデータ数16の場合のデータメモリ、分布カウントメモリ及びソートメモリの格納状態を示す模式図である。

【図24】 H領域のデータメモリのアドレス5 に格納されたデータを処理した時のH側ソートデータ長8ビット、L側ソートデータ長8ビットのデータ数16の場合のデータメモリ、分布カウントメモリ及びソートメモリの格納状態を示す模式図である。

【図25】H領域のデータメモリのアドレス6に格納されたデータを処理した時のH側ソートデータ長8ビット、L側ソートデータ長8ビットのデータ数16の場合のデータメモリ、分布カウントメモリ及びソートメモリの格納状態を示す模式図である。

【図26】 H領域のデータメモリのアドレス7に格納されたデータを処理した時のH側ソートデータ長8ビット、L側ソートデータ長8ビットのデータ数16の場合のデータメモリ、分布カウントメモリ及びソートメモリの格納状態を示す模式図である。

【図27】H領域のデータメモリのアドレス8に格納されたデータを処理した時のH側ソートデータ長8ビット、L側ソートデータ長8ビットのデータ数16の場合のデータメモリ、分布カウントメモリ及びソートメモリの格納状態を示す模式図である。

【図28】H領域のデータメモリのアドレス9に格納されたデータを処理した時のH側ソートデータ長8ビット、L側ソートデータ長8ビットのデータ数16の場合のデータメモリ、分布カウントメモリ及びソートメモリの格納状態を示す模式図である。

【図29】H領域のデータメモリのアドレス10に格納されたデータを処理した時のH側ソートデータ長8ビット、L側ソートデータ長8ビットのデータ数16の場合のデータメモリ、分布カウントメモリ及びソートメモリの格納状態を示す模式図である。

-21-

40

【図30】 H領域のデータメモリのアドレス11に格納されたデータを処理した時のH側ソートデータ長8ビット、L側ソートデータ長8ビットのデータ数16の場合のデータメモリ、分布カウントメモリ及びソートメモリの格納状態を示す模式図である。

【図31】H領域のデータメモリのアドレス12に格納されたデータを処理した時のH側ソートデータ長8ビット、L側ソートデータ長8ビットのデータ数16の場合のデータメモリ、分布カウントメモリ及びソートメモリの格納状態を示す模式図である。

【図32】H領域のデータメモリのアドレス13に格納されたデータを処理した時のH側ソートデータ長8ビット、L側ソートデータ長8ビットのデータ数16の場合のデータメモリ、分布カウントメモリ及びソートメモリの格納状態を示す模式図である。

【図33】 H領域のデータメモリのアドレス14 に格納されたデータを処理した時のH側ソートデータ長8ビット、L側ソートデータ長8ビットのデータ数16の場合のデータメモリ、分布カウントメモリ及びソートメモリの格納状態を示す模式図である。

【図34】 H領域のデータメモリのアドレス15に格納されたデータを処理した時のH側ソートデータ長8ビット、L側ソートデータ長8ビットのデータ数16の場合のデータメモリ、分布カウントメモリ及びソートメモリの格納状態を示す模式図である。

【図35】H領域のデータメモリのアドレス16に格納されたデータを処理した時のH側ソートデータ長8ビット、L側ソートデータ長8ビットのデータ数16の場合のデータメモリ、分布カウントメモリ及びソートメモリの格納状態を示す模式図である。

【図36】H領域で"0"の値を持つデータだけに対してL領域でソートした時のH側ソートデータ長8ビット、L側ソートデータ長8ビットのデータ数16の場合のデータメモリ、分布カウントメモリ及びソートメモリの格納状態を示す模式図である。

【図37】H領域で"1"の値を持つデータだけに対してL領域でソートした時のH側ソートデータ長8ビット、L側ソートデータ長8ビットのデータ数16の場合のデータメモリ、分布カウントメモリ及びソートメモリの格納状態を示す模式図である。

【図38】 H領域で"2"の値を持つデータだけに対してL領域でソートした時のH側ソートデータ長8ビット、L側ソートデータ長8ビットのデータ数16の場合のデータメモリ、分布カウントメモリ及びソートメモリの格納状態を示す模式図である。

【図39】H領域で"3"の値を持つデータだけに対してL領域でソートした時のH側ソートデータ長8ビット、L側ソートデータ長8ビットのデータ数16の場合のデータメモリ、分布カウントメモリ及びソートメモリの格納状態を示す模式図である。

42

【図40】 H領域で"4"の値を持つデータだけに対してL領域でソートした時のH側ソートデータ長8ビット、L側ソートデータ長8ビットのデータ数16の場合のデータメモリ、分布カウントメモリ及びソートメモリの格納状態を示す模式図である。

【図41】H領域で"5"の値を持つデータだけに対してL領域でソートした時のH側ソートデータ長8ビット、L側ソートデータ長8ビットのデータ数16の場合のデータメモリ、分布カウントメモリ及びソートメモリの格納状態を示す模式図である。

【図42】H領域で"6"の値を持つデータだけに対してL領域でソートした時のH側ソートデータ長8ビット、L側ソートデータ長8ビットのデータ数16の場合のデータメモリ、分布カウントメモリ及びソートメモリの格納状態を示す模式図である。

【図43】H領域で"7"の値を持つデータだけに対してL領域でソートした時のH側ソートデータ長8ビット、L側ソートデータ長8ビットのデータ数16の場合のデータメモリ、分布カウントメモリ及びソートメモリの格納状態を示す模式図である。

【図44】H領域で"9"の値を持つデータだけに対してL領域でソートした時のH側ソートデータ長8ビット、L側ソートデータ長8ビットのデータ数16の場合のデータメモリ、分布カウントメモリ及びソートメモリの格納状態を示す模式図である。

【図45】H領域で"10"の値を持つデータだけに対してL領域でソートした時のH側ソートデータ長8ビット、L側ソートデータ長8ビットのデータ数16の場合のデータメモリ、分布カウントメモリ及びソートメモリの格納状態を示す模式図である。

【図46】 Z方向のクリッピングを示す模式図である。

【図47】 Z方向のピッキングを示す模式図である。

【図48】 Z方向のクリッピングを示す模式図である。

【図49】H領域で"0""1""2"の値を持つものに対してクリッピングを行ってソートした例のデータメモリ、分布カウントメモリ及びソートメモリの格納状態を示す模式図である。

【図50】H領域で"0""1""2"の値を持つものに対してクリッピングを行ってソートした例を示す模式 40 図である。

【図51】クリッピングまたはピッキングを行ってソートした例を示す模式図である。

【図52】この発明のソーティング装置の第2の実施例を示すプロック図である。

【図53】この発明の第2の実施例のソーティング処理動作を示すフローチャートである。

【図54】この発明の第2の実施例のソーティング装置の具体的構成例を示すブロック図である。

【図55】図54のフラグ検出部の具体的回路図であ 50 る。

【図 5 6】図 5 4 のクリップフラグ検出部の具体的回路 図である。

【図57】この発明に用いられるデータメモリとソート メモリのアドレス領域を示す模式図である。

【図58】この発明に用いられる分布カウントメモリの アドレス領域を示す模式図である。

【図59】ソートデータの例を示す模式図である。

【図60】ソート処理の概念を示す模式図である。

【図61】H領域のデータメモリのアドレス1に格納されたデータを処理したのみソートした時のH側ソートデータ長5ビット、M側ソートデータ長5ビット、L側ソートデータ長6ビットのデータ数16の場合のデータメモリ、分布カウントメモリ及びソートメモリの格納状態を示す模式図である。

【図62】 H領域のデータメモリのアドレス6 に格納されたデータを処理したのみソートした時のH側ソートデータ長5ビット、M側ソートデータ長5ビット、L側ソートデータ長6ビットのデータ数16の場合のデータメモリ、分布カウントメモリ及びソートメモリの格納状態を示す模式図である。

【図63】 H領域のデータメモリのアドレス8に格納されたデータを処理したのみソートした時のH側ソートデータ長5ビット、M側ソートデータ長5ビット、L側ソートデータ長6ビットのデータ数16の場合のデータメモリ、分布カウントメモリ及びソートメモリの格納状態を示す模式図である。

【図64】 H領域のみソートした時のH側ソートデータ 長5ビット、M側ソートデータ長5ビット、L側ソート データ長6ビットのデータ数16の場合のデータメモリ、分布カウントメモリ及びソートメモリの格納状態を示す模式図である。

【図65】H領域で"0"の値を持つデータだけに対してM, L領域でソートした時のH側ソートデータ長5ビット、M側ソートデータ長5ビット、L側ソートデータ

長6ビットのデータ数16の場合のデータメモリ、分布 カウントメモリ及びソートメモリの格納状態を示す模式 図である。

44

【図66】H領域で"0"の値を持つデータだけに対してM, L領域でソートした時のH側ソートデータ長5ビット、M側ソートデータ長5ビット、L側ソートデータ長6ビットのデータ数16の場合のデータメモリ、分布カウントメモリ及びソートメモリの格納状態を示す模式図である。

10 【図67】H領域で"1"の値を持つデータだけに対してM, L領域でソートした時のH側ソートデータ長5ビット、M側ソートデータ長5ビット、L側ソートデータ長6ビットのデータ数16の場合のデータメモリ、分布カウントメモリ及びソートメモリの格納状態を示す模式図である。

【図68】H領域で"1"の値を持つデータだけに対してM. L領域でソートした時のH側ソートデータ長5ビット、M側ソートデータ長5ビット、L側ソートデータ長6ビットのデータ数16の場合のデータメモリ、分布カウントメモリ及びソートメモリの格納状態を示す模式図である。

【図69】H領域で"12"の値を持つデータだけに対してM、L領域でソートした時のH側ソートデータ長5ビット、L側ソートデータ長6ビットのデータ数16の場合のデータメモリ、分布カウントメモリ及びソートメモリの格納状態を示す模式図である。

【符号の説明】

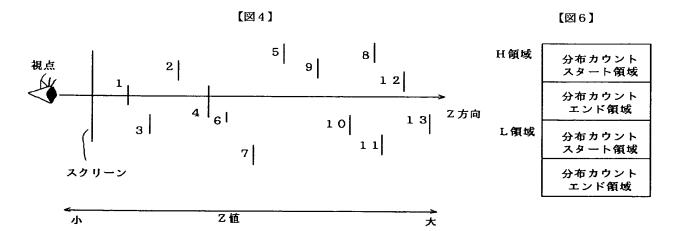
10 データメモリ

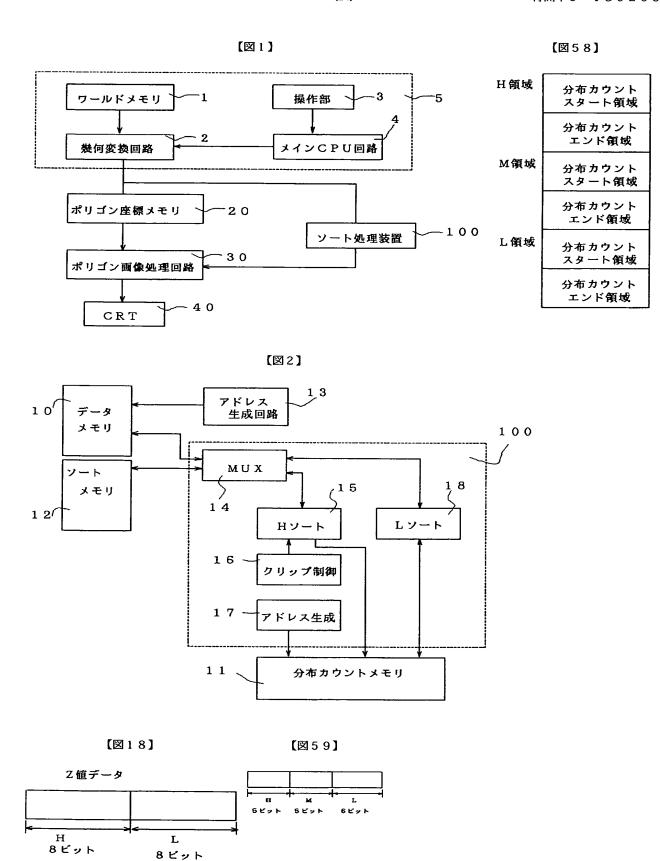
30 11 分布カウントメモリ

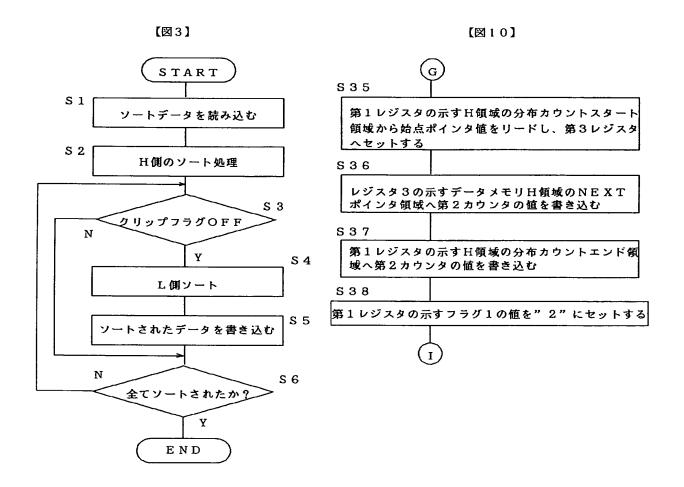
12 ソートメモリ

15 H領域ソート処理回路

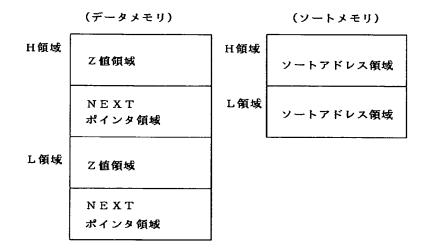
16 L領域ソート処理回路

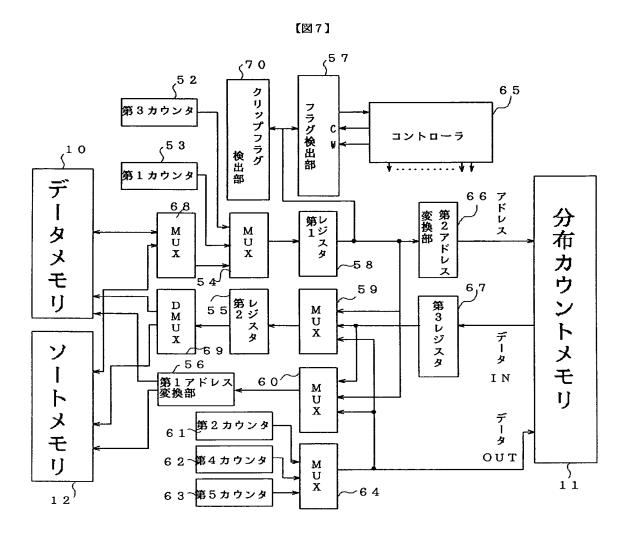


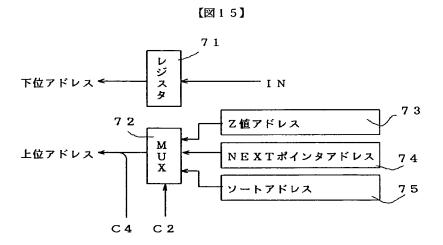




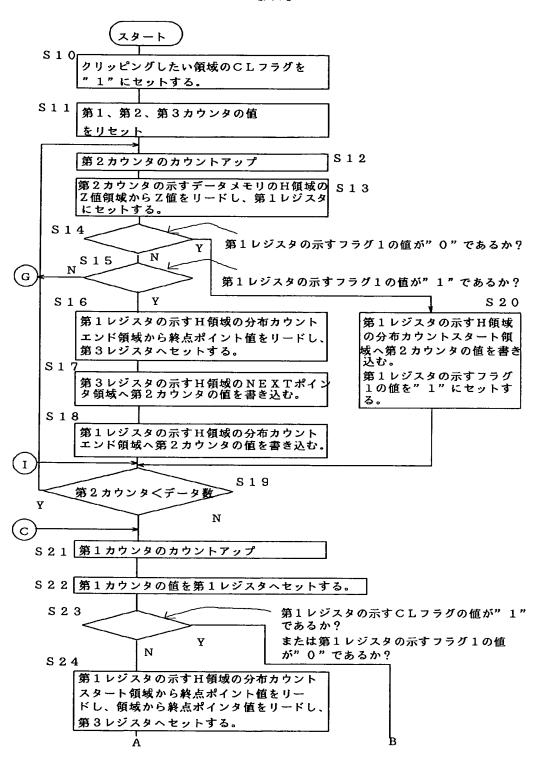
【図5】



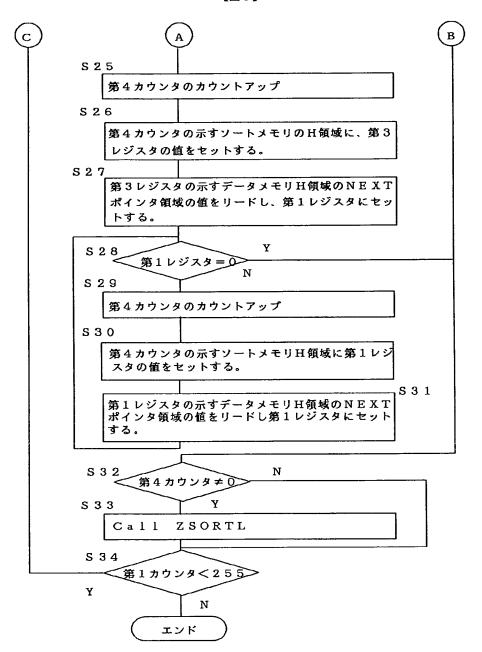




[図8]

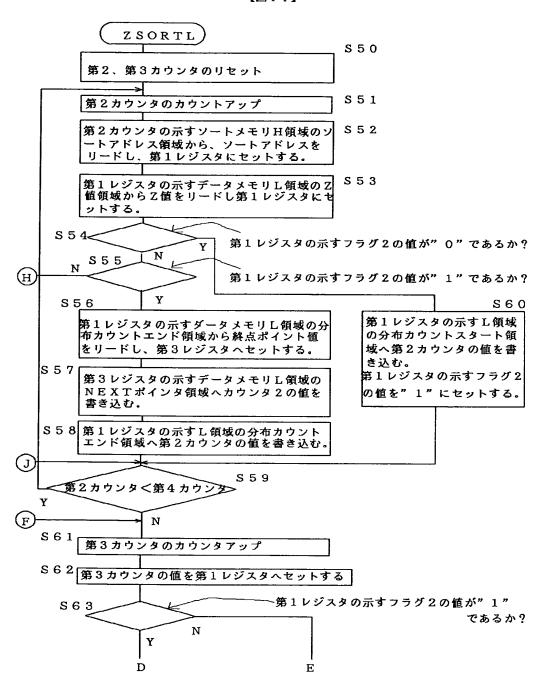


[図9]



)

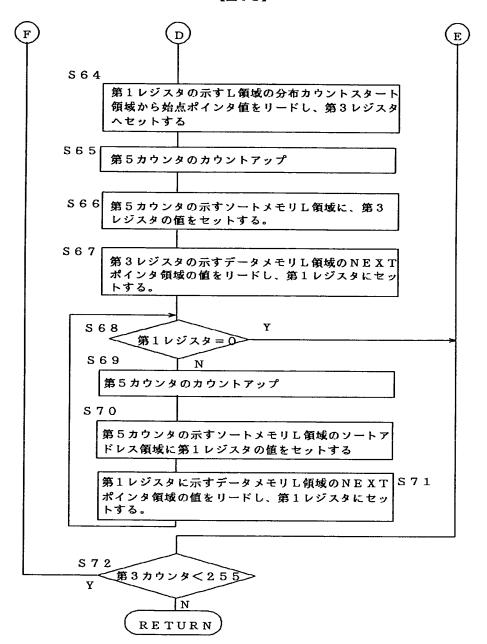
[図11]



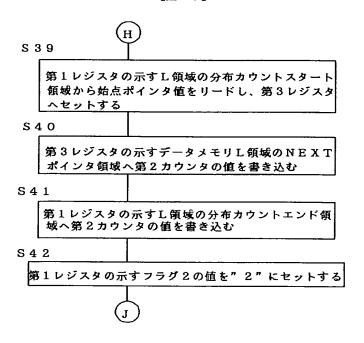
. .) .

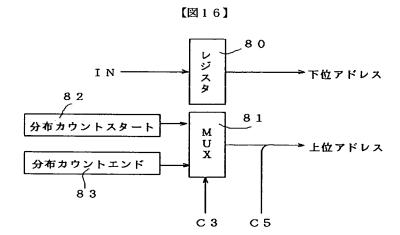
. 1

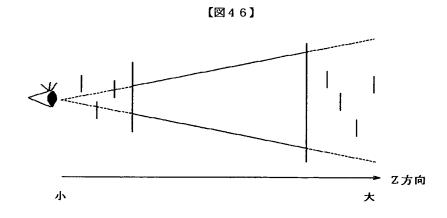
【図12】



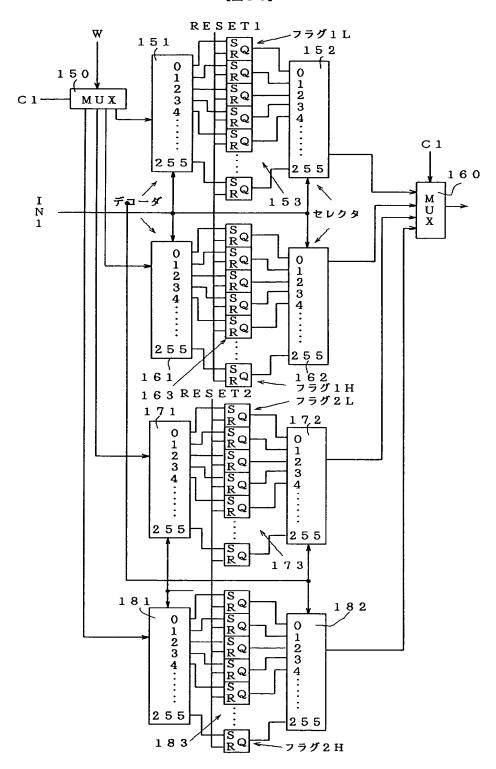
【図13】



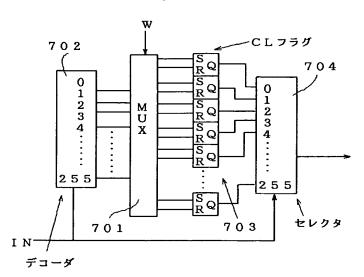




【図14】



[図17]



【図19】

H領域	(データ	メモリ) NEXT ポインタ	ソート	メモリ)	分布カウント	分布・カウン	(分布	カウン	トメモリ)
	2値	ポインタ	アドレス	<u></u>	<u> ズタート</u>	<u> </u>	<u>フラグ1L</u>	フラグ1H	
	1	Hポインタ	1	1		1 1		1	
1	1			0			1		
2	2			1					
3	4			2					
4	5			3					
5	3			4					
6	0			5					
7	0			6					
8	1			7					
9	5			8					
1 0	6			9					
1 1	7			1 0					
1 2	9					.		•	
1 3	10			1:		:	:		
14	1				.			•	
15	2				•	•		•	
16	1			255					

L領域 (データメモリ) (ソートメモリ) (分布カウントメモリ) NEXT ソート 分布 分布 ス値 ポインタアドレス カウントカウントフラグ2L フラグ2H

					<u> </u>	<u> </u>	. , ,		
アドレス	データし	Lポインタ	Lデータ	アドレス		11	データ	データ	CNTX2
1	5			o					
2	6		-	1					
3	3			2					
4	1			3					
5	5			4					
6	4			5					
7	10			6					
8	2			7					
9	8			8					
10	5		-	9					
1 1	7			1 0					
1 2	1			1 1		_			
1 3	1				•			•	
14	2						:	•	
1 5	7			:	:		•	•	
1 6	5			255					

【図20】

PR 95	(データ	メモリ)(NEXT ポインタ	ソート	メモリ)	分布カウント	分布	(分 ト	∱布カウ	ントメモリ)
	Z値	ポインタ	アドレス	ζ 	28-	エンド	77/1L	75 / 1H	
アドレス	データH	Hポインタ	Hデータ	アドレス	データ	データ	データ	データ	CNTX
11_	1			0					
2	2			1	1		1	0	
3	4			2					
4	5			3					
5	3			4					
6	0			5					•
7	0			6	·				
8	1			7					
9	5			8					
10	6			9					
1 1	7			10					
1 2	g					•	•		
1 3	1 0				-		•		
14	1			.		-			
1 5	2			•	٠	.	•	•	
16	1		-	255					
	. سا								
	(データ	メモリ)(ソートメ	(チリ)		カウント	メモリ)	
L領域	(データ Z値	メモリ) (NEXT ポインタ	11 L		分布	分布			
	Z値	NEXT ポインタ	ソートアドレス	ζ	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	フラグ2H	CNTX2
	Z値	NEVT	ソートアドレス	ζ	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	フラグ2H	CNTX2
アドレス	Z値 データL	NEXT ポインタ	ソートアドレス	アドレス	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	フラグ2H	CNTX2
アドレス	Z値 データL 5	NEXT ポインタ	ソートアドレス	アドレス	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	フラグ2H	CNTX2
アドレス 1 2	Z値 データL 5 6	NEXT ポインタ	ソートアドレス	アドレス 0 1	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	フラグ2H	CNTX2
アドレス 1 2 3	Z値 データL 5 6	NEXT ポインタ	ソートアドレス	アドレス 0 1 2	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	フラグ2H	CNTX2
アドレス 1 2 3 4	Z値 データL 5 6 3	NEXT ポインタ	ソートアドレス	アドレス 0 1 2 3	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	フラグ2H	CNTX2
アドレス 1 2 3 4 5	Z値 データL 5 6 3 1	NEXT ポインタ	ソートアドレス	フドレス 0 1 2 3 4	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	フラグ2H	CNTX2
アドレス 1 2 3 4 5	Z値 データL 5 6 3 1 5	NEXT ポインタ	ソートアドレス	フドレス 0 1 2 3 4 5	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	フラグ2H	CNTX2
アドレス 1 2 3 4 5 6	Z値 データL 5 6 3 1 5 4	NEXT ポインタ	ソートアドレス	フドレス 0 1 2 3 4 5 6	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	フラグ2H	CNTX2
アドレス 1 2 3 4 5 6 7	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2	NEXT ポインタ	ソートアドレス	フドレス 0 1 2 3 4 5 6	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	フラグ2H	CNTX2
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2	NEXT ポインタ	ソートアドレス	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	フラグ2H	CNTX2
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8	NEXT ポインタ	ソートアドレス	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	フラグ2H	CNTX2
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5	NEXT ポインタ	ソートアドレス	7 F V X 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	フラグ2H	CNTX2
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5 7	NEXT ポインタ	ソートアドレス	7 F V X 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	フラグ2H	CNTX2
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13	Z値 データレ 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5 7	NEXT ポインタ	ソートアドレス	7 F V X 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	フラグ2H	CNTX2

[図21]

H領域	(データ	メモリ)	(ソート)	メモリ)	分布	41	布	(分	布カウ	ントメモ	· リ)
	- 2値	メモリ) NEXT ポインタ	ソート アドレス		ガウント スタート	・カ・ユ	ウンド	ト フラク1L	77 / 1H		
アドレス	データH	Hポインタ								CNTX	
1	1			0							
2	2			1	1	$\ \Gamma$	1	1	0		
3	4			2	2	$\ \ $	2	1	0		
4	5			3							
5	3			4							
6	0			5							
7	0			6							
8	1			7							
9	5			8							
1 0	6			9		L					
11	7			10							
1 2	9						-				
1 3	10			•	•			•	•		
14	1				-		•	•	•		
1 5	2						•		•		
16	1			255		L					
L領域	(データ	メモリ)(エモリ)				メモリ)		
L領域	(データ Z値		ソート	- •	分布		分布				
	Z値	NEXT ポインタ	ソート アドレス		分布 カウント スタート	カエ エ	分布 ウン <u>ンド</u>	ト _{7ラグ2L}	75 52 H		
アドレス	Z値 データL	NEXT	ソート アドレス	アドレス	分布 カウント スタート	カエ エ	分布 ウン <u>ンド</u>	ト _{7ラグ2L}			
	Z値	NEXT ポインタ	ソート アドレス		分布 カウント スタート	カエ エ	分布 ウン <u>ンド</u>	ト _{7ラグ2L}	75 52 H		
アドレス	Z値 データL 5	NEXT ポインタ	ソート アドレス	アドレス 0 1	分布 カウント スタート	カエ エ	分布 ウン <u>ンド</u>	ト _{7ラグ2L}	75 52 H		
アドレス 1 2	Z値 データL 5 6	NEXT ポインタ	ソート アドレス	アドレス	分布 カウント スタート	カエ エ	分布 ウン <u>ンド</u>	ト _{7ラグ2L}	75 52 H		
アドレス 1 2 3	Z値 データL 5 6	NEXT ポインタ	ソート アドレス	アドレス 0 1 2	分布 カウント スタート	カエ エ	分布 ウン <u>ンド</u>	ト _{7ラグ2L}	75 52 H		
アドレス 1 2 3 4	Z値 データL 5 6 3	NEXT ポインタ	ソート アドレス	アドレス 0 1 2 3	分布 カウント スタート	カエ エ	分布 ウン <u>ンド</u>	ト _{7ラグ2L}	75 52 H		
アドレス 1 2 3 4 5	Z値 データL 5 6 3 1	NEXT ポインタ	ソート アドレス	フドレス 0 1 2 3 4	分布 カウント スタート	カエ エ	分布 ウン <u>ンド</u>	ト _{7ラグ2L}	75 52 H		
アドレス 1 2 3 4 5 6	Z値 データL 5 6 3 1 5 4	NEXT ポインタ	ソート アドレス	アドレス 0 1 2 3 4 5	分布 カウント スタート	カエ エ	分布 ウン <u>ンド</u>	ト _{7ラグ2L}	75 52 H		
アドレス 1 2 3 4 5 6 7	Z値 データL 5 6 3 1 5 4	NEXT ポインタ	ソート アドレス	フドレス 0 1 2 3 4 5 6	分布 カウント スタート	カエ エ	分布 ウン <u>ンド</u>	ト _{7ラグ2L}	75 52 H		
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2	NEXT ポインタ	ソート アドレス	フドレス 0 1 2 3 4 5 6	分布 カウント スタート	カエ エ	分布 ウン <u>ンド</u>	ト _{7ラグ2L}	75 52 H		
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8	NEXT ポインタ	ソート アドレス	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8	分布 カウント スタート	カエ エ	分布 ウン <u>ンド</u>	ト _{7ラグ2L}	75 52 H		
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5	NEXT ポインタ	ソート アドレス	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8	分布 カウント スタート	カエ エ	分布 ウン <u>ンド</u>	ト _{7ラグ2L}	75 52 H		
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	Z値 データレ 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5	NEXT ポインタ	ソート アドレス	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	分布 カウント スタート	カエ エ	分布 ウン <u>ンド</u>	ト _{7ラグ2L}	75 52 H		
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5 7	NEXT ポインタ	ソート アドレス	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	分布 カウント スタート	カエ エ	分布 ウン <u>ンド</u>	ト _{7ラグ2L}	75 52 H		
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5 7	NEXT ポインタ	ソート アドレス	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	分布 カウント スタート	カエ エ	分布 ウン <u>ンド</u>	ト _{7ラグ2L}	75 52 H		

【図22】

H領域	ı		ソート		分布	分布		•	ノトメモリ)
<u> </u>	Z値	ポインタ	アドレス		カウント スタート	エンド	79/1L	フラグ1H	
アドレス	データH	Hポインタ	Hデータ	アドレス	データ	データ	データ	データ	CNTX
1	1			0		<u> </u>			
2	2			1	1	1	1	0	
3	4			2	2	2	1	0	
4	5			3					
5	3			4	3	3	11	0	
6	0			5					
7	0			6					
8	1			7					
9	5			8					
10	6			9					
1 1	7			10					
1 2	9					-			
1 3	10				•		•	•	
14	1			•	•	•	•	•	
1 5	2			•	•	•	•	•	
16	1			255					
L領域	(データ	メモリ)(ソートメ	+ 11)			(分布	゙゙゙゙゙カウン	トメモリ)
L領域			ソート		分布 カウント	分布・カウン	• • • • •		
	Z値	NEXT ポインタ	ソート アドレス	ζ	カウント スタート	・カウン <u>・エンド</u>	ト _{7ラ} ダ2L	7552H	
アドレス	Z値 データL	NEXT	ソート アドレス	アドレス	カウント スタート	・カウン <u>・エンド</u>	ト _{7ラ} ダ2L		
アドレス	Z値 データL 5	NEXT ポインタ	ソート アドレス	アドレス	カウント スタート	・カウン <u>・エンド</u>	ト _{7ラ} ダ2L	7552H	
アドレス 1 2	Z値 データL 5 6	NEXT ポインタ	ソート アドレス	アドレス 0 1	カウント スタート	・カウン <u>・エンド</u>	ト _{7ラ} ダ2L	7552H	
アドレス 1 2 3	Z値 データL 5 6	NEXT ポインタ	ソート アドレス	アドレス 0 1 2	カウント スタート	・カウン <u>・エンド</u>	ト _{7ラ} ダ2L	7552H	
アドレス 1 2 3 4	Z値 データL 5 6 3	NEXT ポインタ	ソート アドレス	アドレス 0 1 2 3	カウント スタート	・カウン <u>・エンド</u>	ト _{7ラ} ダ2L	7552H	
アドレス 1 2 3 4 5	Z値 データL 5 6 3 1	NEXT ポインタ	ソート アドレス	アドレス 0 1 2 3	カウント スタート	・カウン <u>・エンド</u>	ト _{7ラ} ダ2L	7552H	
アドレス 1 2 3 4 5 6	Z値 データL 5 6 3 1 5	NEXT ポインタ	ソート アドレス	アドレス 0 1 2 3 4 5	カウント スタート	・カウン <u>・エンド</u>	ト _{7ラ} ダ2L	7552H	
アドレス 1 2 3 4 5 6	Z値 データL 5 6 3 1 5 4	NEXT ポインタ	ソート アドレス	アドレス 0 1 2 3 4 5 6	カウント スタート	・カウン <u>・エンド</u>	ト _{7ラ} ダ2L	7552H	
アドレス 1 2 3 4 5 6 7	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2	NEXT ポインタ	ソート アドレス	アドレス 0 1 2 3 4 5 6	カウント スタート	・カウン <u>・エンド</u>	ト _{7ラ} ダ2L	7552H	
プドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2	NEXT ポインタ	ソート アドレス	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8	カウント スタート	・カウン <u>・エンド</u>	ト _{7ラ} ダ2L	7552H	
プドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8	NEXT ポインタ	ソート アドレス	アドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8	カウント スタート	・カウン <u>・エンド</u>	ト _{7ラ} ダ2L	7552H	
プドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5	NEXT ポインタ	ソート アドレス	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	カウント スタート	・カウン <u>・エンド</u>	ト _{7ラ} ダ2L	7552H	
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5 7	NEXT ポインタ	ソート アドレス	アドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8	カウント スタート	・カウン <u>・エンド</u>	ト _{7ラ} ダ2L	7552H	
プドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5 7	NEXT ポインタ	ソート アドレス	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	カウント スタート	・カウン <u>・エンド</u>	ト _{7ラ} ダ2L	7552H	
プドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5 7 1	NEXT ポインタ	ソート アドレス	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	カステータ	・カウン <u>・エンド</u>	トフラグ2L データ	7ラグ2H データ	
プドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5 7	NEXT ポインタ	ソート アドレス	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	カウント スタート	・カウン <u>・エンド</u>	ト _{7ラ} ダ2L	7552H	

【図23】

H領域](データ	メモリ)(ソートス	メモリ)	分布		分布	(分布	゙カウン	トメモリ)
	Z値	NEXT ポインタ	ソート アドレス	メモリ)	カウントスタート	• ;	カウンド	77 1 1L	77 / 1H	
アドレス	データH	Hポインタ	Hデータ	アドレス	データ	$\ $	データ	データ	データ	CNTX
1	11			0						
2	2			1	1		1	1	0	
3	4			2	2		2	1	0	
4	5			3						
5	3			4	3		3	1	0	
6	0			5	4		4	1	0	
7_	0			6						
8	1			7						
9	5			8						
10	6			9						
1 1	7			10						
1 2	9				-					
13_	10				-	II				
14	1			:	•		•			
15	2				· ·					
16	1			255		IL				
L領域	(データ	メモリ)(ソートメ		(分布:			メモリ))	
L領域	(データ Z値	メモリ)(NEXT ポインタ	ソート メ ソート アドレス	//	分布		分布			
	z値 T	NEXT	ソート アドレス	ζ	分布 カウント スタート	` ;	分布 カウン エンド	ト _{7ラ} /12L	77 5 2H	CNTX2
	z値 T	NEXT ポインタ	ソート アドレス	ζ	分布 カウント スタート	` ;	分布 カウン エンド	ト _{7ラ} /12L		CNTX2
アドレス	Z値 データし	NEXT ポインタ	ソート アドレス	アドレス	分布 カウント スタート	` ;	分布 カウン エンド	ト _{7ラ} /12L	77 5 2H	CNTX2
アドレス	Z値 データし 5	NEXT ポインタ	ソート アドレス	アドレス	分布 カウント スタート	` ;	分布 カウン エンド	ト _{7ラ} /12L	77 5 2H	CNTX2
アドレス 1 2	Z値 データし 5 6	NEXT ポインタ	ソート アドレス	アドレス 0 1	分布 カウント スタート	` ;	分布 カウン エンド	ト _{7ラ} /12L	77 5 2H	CNTX2
アドレス 1 2 3	Z値 データL 5 6	NEXT ポインタ	ソート アドレス	アドレス 0 1 2	分布 カウント スタート	` ;	分布 カウン エンド	ト _{7ラ} /12L	77 5 2H	CNTX2
アドレス 1 2 3 4	Z値 データし 5 6 3	NEXT ポインタ	ソート アドレス	アドレス 0 1 2 3	分布 カウント スタート	` ;	分布 カウン エンド	ト _{7ラ} /12L	77 5 2H	CNTX2
アドレス 1 2 3 4 5	Z値 データし 5 6 3 1	NEXT ポインタ	ソート アドレス	アドレス 0 1 2 3 4	分布 カウント スタート	` ;	分布 カウン エンド	ト _{7ラ} /12L	77 5 2H	CNTX2
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8	Z値 データし 5 6 3 1 5 4	NEXT ポインタ	ソート アドレス	アドレス 0 1 2 3 4 5	分布 カウント スタート	` ;	分布 カウン エンド	ト _{7ラ} /12L	77 5 2H	CNTX2
アドレス 1 2 3 4 5 6 7	Z値 データL 5 6 3 1 5 4	NEXT ポインタ	ソート アドレス	アドレス 0 1 2 3 4 5 6	分布 カウント スタート	` ;	分布 カウン エンド	ト _{7ラ} /12L	77 5 2H	CNTX2
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2	NEXT ポインタ	ソート アドレス	フドレス 0 1 2 3 4 5 6	分布 カウント スタート	` ;	分布 カウン エンド	ト _{7ラ} /12L	77 5 2H	CNTX2
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8	NEXT ポインタ	ソート アドレス	アドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8	分布 カウント スタート	` ;	分布 カウン エンド	ト _{7ラ} /12L	77 5 2H	CNTX2
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5	NEXT ポインタ	ソート アドレス	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8	分布 カウント スタート	` ;	分布 カウン エンド	ト _{7ラ} /12L	77 5 2H	CNTX2
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	Z値 データし 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5	NEXT ポインタ	ソート アドレス	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	分布 カウント スタート	` ;	分布 カウン エンド	ト _{7ラ} /12L	77 5 2H	CNTX2
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5 7	NEXT ポインタ	ソート アドレス	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	分布 カウント スタート	` ;	分布 カウン エンド	ト _{7ラ} /12L	77 5 2H	CNTX2
7 F V X 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5 7 1	NEXT ポインタ	ソート アドレス	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	分布 カウント スタート	` ;	分布 カウン エンド	ト _{7ラ} /12L	77 5 2H	CNTX2

【図24】

H領域	(データ	メモリ) NEXT ポインタ	(ソート)	メモリ)	分布		分布	(5)	布カウ	ントメー	モリ)
	Z値	NEXT ポインタ	ソート アドレス	ξ.	ガウント スタート		グウン i カウンド	ト フラグ1L	フラグ1H		
アドレス	データH	Hポインタ	Hデータ	アドレス	データ		データ	データ	データ	CNTX	
1	1			0	:	11		-			
2	2			1	1	$\ $	1	1	0		
3	4			2	2		2	1	0		
4	5			3	5		5	1	0		
5	3			4	3][3	1	0	•	
6	0			5	4	$\ $	4	1	0		
7	0			6][
- 8	_ 1			7		$\ $					
9	5			8		$\ $					
10	6			9							
1 1	7			10							
1 2	9				-						
1 3	10								:		
14	1	*****					:	•			
15	2					$\ $			-		
16	1		Ì	255		Ш					
						ונ					
L領域	(データ	メモリ)(ソートメ		(分布:	カ		メモリ)		
L領域	(データ Z値	メモリ) (NEXT ポインタ	ソート	(モリ)	分布		分布				
	Z値 	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	(モリ)	分布 カウント スタート	` ``	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	フラグ2H		
	Z値 	NEXT	ソート アドレフ	(モリ)	分布 カウント スタート	` ``	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}			
アドレス	Z値 データL	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	メモリ) マ アドレス	分布 カウント スタート	` ``	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	フラグ2H		
アドレス	Z値 データL 5	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	アドレス	分布 カウント スタート	` ``	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	フラグ2H		
アドレス 1 2	Z値 データL 5 6	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	アドレス 0 1	分布 カウント スタート	` ``	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	フラグ2H		
アドレス 1 2 3	Z値 データL 5 6	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	アドレス 0 1 2	分布 カウント スタート	` ``	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	フラグ2H		
アドレス 1 2 3 4	Z値 データL 5 6 3	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	アドレス 0 1 2 3	分布 カウント スタート	` ``	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	フラグ2H		
アドレス 1 2 3 4 5	2値 データL 5 6 3 1	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	アドレス 0 1 2 3 4	分布 カウント スタート	` ``	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	フラグ2H		
アドレス 1 2 3 4 5 6	Z値 データL 5 6 3 1 5	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	アドレス 0 1 2 3 4 5	分布 カウント スタート	` ``	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	フラグ2H		
アドレス 1 2 3 4 5 6	Z値 データL 5 6 3 1 5 4	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	マモリ) ス フドレス 0 1 2 3 4 5	分布 カウント スタート	` ``	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	フラグ2H		
アドレス 1 2 3 4 5 6 7	2値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	アドレス 0 1 2 3 4 5 6	分布 カウント スタート	` ``	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	フラグ2H		
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	アドレス 0 1 2 3 4 5 6 7	分布 カウント スタート	` ``	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	フラグ2H		
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	アドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8	分布 カウント スタート	` ``	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	フラグ2H		
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	マドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	分布 カウント スタート	` ``	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	フラグ2H		
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5 7	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	マドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	分布 カウント スタート	` ``	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	フラグ2H		
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5 7	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	マドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	分布 カウント スタート	` ``	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	フラグ2H		

【図25】

H領域	(データ	メモリ)	(ソート:	メモリ)	分布	4	分布	(分布:	カウント	・メモリ)
	, Z.値	メモリ) NEXT ポインタ	ソート アドレス		ガヴント スタート	5	グウン I エンド	77/1L	フラグ1H		
アドレス	データH	Hポインタ	Hデータ	アドレス	データ	Ī	データ	データ	データ	CNTX	
1	1			0	6		6	1	0		
2	2			1	1		1	1	0		
3	4			2	2		2	1	0		
4	5			3	5		5	1	0		
5	3			4	3		3	1	0		
6	0			5	4		4	1	0		
7	0			6							
8	1			7		L					
9	5			8		L					
10	6			9							
1 1	7			10							
1 2	9				.		•	•			
13	10						•	•	•		
14	1			:		I		•		•	
1 5	2										
16	1			255		lL					
L領域	(データ	メモリ)	(ソート:	メモリ)				メモリ)		
L領域	(データ Z値	メモリ) NEXT ポインタ	(ソート: ソート: アドレフ	メモリ)	公布		公布				
	2100	ポインタ	アドレス	ر ار	分布 カウント スタート	ì	分布 カウン エンド	ト _{7ラグ2L}			
	2100	メモリ) NEXT ポインタ Lポインタ	アドレス	ر ار	分布 カウント スタート	ì	分布 カウン エンド	ト _{7ラグ2L}	75Ø2H		
アドレス	ン但 データし	ポインタ	アドレス	アドレス	分布 カウント スタート	ì	分布 カウン エンド	ト _{7ラグ2L}	75Ø2H		
アドレス	2個 データL 5	ポインタ	アドレス	アドレス	分布 カウント スタート	ì	分布 カウン エンド	ト _{7ラグ2L}	75Ø2H		
アドレス 1 2	ブロ データL 5 6	ポインタ	アドレス	アドレス	分布 カウント スタート	ì	分布 カウン エンド	ト _{7ラグ2L}	75Ø2H		
アドレス 1 2 3	ブロ データL 5 6 3	ポインタ	アドレス	アドレス 0 1 2	分布 カウント スタート	ì	分布 カウン エンド	ト _{7ラグ2L}	75Ø2H		
アドレス 1 2 3 4	ブータL 5 6 3	ポインタ	アドレス	アドレス 0 1 2 3	分布 カウント スタート	ì	分布 カウン エンド	ト _{7ラグ2L}	75Ø2H		
アドレス 1 2 3 4 5	データL 5 6 3 1 5	ポインタ	アドレス	アドレス 0 1 2 3 4	分布 カウント スタート	ì	分布 カウン エンド	ト _{7ラグ2L}	75Ø2H		
アドレス 1 2 3 4 5 6	データL 5 6 3 1 5 4	ポインタ	アドレス	アドレス 0 1 2 3 4 5	分布 カウント スタート	ì	分布 カウン エンド	ト _{7ラグ2L}	75Ø2H		
アドレス 1 2 3 4 5 6	プロ データL 5 6 3 1 5 4 10	ポインタ	アドレス	アドレス 0 1 2 3 4 5 6	分布 カウント スタート	ì	分布 カウン エンド	ト _{7ラグ2L}	75Ø2H		
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8	プロ データL 5 6 3 1 5 4 10 2	ポインタ	アドレス	フドレス 0 1 2 3 4 5 6	分布 カウント スタート	ì	分布 カウン エンド	ト _{7ラグ2L}	75Ø2H		
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8	データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8	ポインタ	アドレス	アドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8	分布 カウント スタート	. :	分布 カウン エンド	ト _{7ラグ2L}	75Ø2H		
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	プロ データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8	ポインタ	アドレス	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8	分布 カウント スタート	. :	分布 カウン エンド	ト _{7ラグ2L}	75Ø2H		
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5	ポインタ	アドレス	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	分布 カウント スタート	. :	分布 カウン エンド	ト _{7ラグ2L}	75Ø2H		
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	プロ データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5 7	ポインタ	アドレス	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	分布 カウント スタート	. :	分布 カウン エンド	ト _{7ラグ2L}	75Ø2H		
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13	プロ データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5 7 1	ポインタ	アドレス	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	分布 カウント スタート	. :	分布 カウン エンド	ト _{7ラグ2L}	75Ø2H		

【図26】

H領域	[(データ	メモリ)(NEXT ポインタ	ソートメ	(モリ)	分布	分布、	(分布:	カウン	トメモリ)
	Z値	ポインタ	アドレス	`	スタート	エンド	771L	フラグ1H	
アドレス		Hポインタ							CNTX
1	1			0	6	7	_ 1	1	
2	2			1	1	1	1	0	
3	4			2	2	2	1	0	
4	5			3	5	5	1	0	
5	3			4	3	3	1	0	
6	0	7		5	4	4	1	0	
7	0			6					
8	1			7					
9	5			8					
10	6			9					
1 1	7			10					
1 2	9				-				
1 3	10				•		•		
_ 14	1				•		•		
15	2				•	'	•		
16	1			255					
L領域	(データ	メモリ)(ソートメ	(モリ)		カウント	メモリ)	
L領域		NEXT	ソート		分布	分布			
	」 Z値	NEXT ポインタ	ソートアドレス	ζ	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	プラグ2H	1
アドレス	Z値 データL	NEXT	ソートアドレス	アドレス	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	プラグ2H	1
アドレス	Z値 データL 5	NEXT ポインタ	ソートアドレス	アドレス	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	プラグ2H	1
アドレス 1 2	Z値 データL 5 6	NEXT ポインタ	ソートアドレス	アドレス 0 1	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	プラグ2H	1
アドレス 1 2 3	Z値 データL 5 6 3	NEXT ポインタ	ソートアドレス	アドレス 0 1 2	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	プラグ2H	1
アドレス 1 2 3 4	Z値 データL 5 6 3	NEXT ポインタ	ソートアドレス	アドレス 0 1 2 3	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	プラグ2H	1
アドレス 1 2 3 4 5	Z値 データし 5 6 3 1	NEXT ポインタ	ソートアドレス	アドレス 0 1 2 3 4	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	プラグ2H	1
アドレス 1 2 3 4 5 6	Z値 データL 5 6 3 1 5	NEXT ポインタ	ソートアドレス	アドレス 0 1 2 3 4 5	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	プラグ2H	1
アドレス 1 2 3 4 5 6	Z値 データL 5 6 3 1 5 4	NEXT ポインタ	ソートアドレス	アドレス 0 1 2 3 4 5 6	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	プラグ2H	1
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8	Z値 データし 5 6 3 1 5 4 10 2	NEXT ポインタ	ソートアドレス	フドレス 0 1 2 3 4 5 6	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	プラグ2H	1
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9	ス値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8	NEXT ポインタ	ソートアドレス	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	プラグ2H	1
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Z値 データし 5 6 3 1 5 4 10 2 8	NEXT ポインタ	ソートアドレス	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	プラグ2H	1
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5	NEXT ポインタ	ソートアドレス	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	プラグ2H	1
フドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5 7	NEXT ポインタ	ソートアドレス	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	プラグ2H	1
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13	Z値 データし 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5 7 1	NEXT ポインタ	ソートアドレス	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	プラグ2H	1
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5 7 1	NEXT ポインタ	ソートアドレス	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	プラグ2H	1
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13	Z値 データし 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5 7 1	NEXT ポインタ	ソートアドレス	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	プラグ2H	1

【図27】

H領域	(データ	メモリ)(NFXT			分布	分布、			メモリ)
	Z値	ポインタ	アドレス		スタート	エント	7771L	フラグ1H	
アドレス	データH	Hポインタ	Hデータ	アドレス	データ	データ	データ	データ	CNTX
1	1	8		0	6	7	1	11	
2	2			1	1	8	1	1	
3	4			2	2	2	11	0	
4	5			3	5	5	1	0	
5	3			4	3	3	1	0	
6	0	7		5	4	4	1	0	
7	0			6					
8	1			7					
9	5			8					
10	6			9					
1 1	7			1 0			ļ		
1 2	9								
1 3	10			:				•	
14	1			•	•			-	
15	2			•	•	•	•	•	
16	1			255					
L領域	(データ	メモリ)(ソートメ	(モリ)			・メモリ)	
L領域	ı	メモリ)(NEXT ポインタ	ソート		分布	分布			
	Z値	NEXT ポインタ	ソート アドレス	ζ	分布 カウント スタート	分布 ・カウン ・エント	77 72 L	7792H	
アドレス	Z値 データL	NEXT	ソート アドレス	ζ	分布 カウント スタート	分布 ・カウン ・エント		7792H	
アドレス	Z値 データL 5	NEXT ポインタ	ソート アドレス	アドレス	分布 カウント スタート	分布 ・カウン ・エント	77 72 L	7792H	
アドレス 1 2	Z値 データL	NEXT ポインタ	ソート アドレス	アドレス 0 1	分布 カウント スタート	分布 ・カウン ・エント	77 72 L	7792H	
アドレス 1 2 3	Z値 データL 5 6	NEXT ポインタ	ソート アドレス	アドレス 0 1 2	分布 カウント スタート	分布 ・カウン ・エント	77 72 L	7792H	
アドレス 1 2 3 4	Z値 データL 5 6 3	NEXT ポインタ	ソート アドレス	アドレス 0 1	分布 カウント スタート	分布 ・カウン ・エント	77 72 L	7792H	
アドレス 1 2 3 4 5	Z値 データL 5 6 3 1	NEXT ポインタ	ソート アドレス	フドレス 0 1 2 3 4	分布 カウント スタート	分布 ・カウン ・エント	77 72 L	7792H	
アドレス 1 2 3 4 5 6	Z値 データL 5 6 3 1 5 4	NEXT ポインタ	ソート アドレス	フドレス 0 1 2 3 4 5	分布 カウント スタート	分布 ・カウン ・エント	77 72 L	7792H	
アドレス 1 2 3 4 5 6 7	Z値 データL 5 6 3 1 5 4	NEXT ポインタ	ソート アドレス	フドレス 0 1 2 3 4 5 6	分布 カウント スタート	分布 ・カウン ・エント	77 72 L	7792H	
アドレス 1 2 3 4 5 6 7	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2	NEXT ポインタ	ソート アドレス	フドレス 0 1 2 3 4 5 6	分布 カウント スタート	分布 ・カウン ・エント	77 72 L	7792H	
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2	NEXT ポインタ	ソート アドレス	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7	分布 カウント スタート	分布 ・カウン ・エント	77 72 L	7792H	
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5	NEXT ポインタ	ソート アドレス	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8	分布 カウント スタート	分布 ・カウン ・エント	77 72 L	7792H	
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5	NEXT ポインタ	ソート アドレス	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	分布 カウント スタート	分布 ・カウン ・エント	77 72 L	7792H	
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5 7	NEXT ポインタ	ソート アドレス	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8	分布 カウント スタート	分布 ・カウン ・エント	77 72 L	7792H	
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5 7	NEXT ポインタ	ソート アドレス	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	分布 カウント スタート	分布 ・カウン ・エント	77 72 L	7792H	
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5 7 1	NEXT ポインタ	ソート アドレス	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	分布 カウント スタート	分布 ・カウン ・エント	77 72 L	7792H	
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5 7	NEXT ポインタ	ソート アドレス	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	分布ントーター・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	分布 ・カウン ・エント	77 72 L	7792H	

【図28】

H領域	(データ	メモリ)((ソート)	(モリ)	分布	分布			メモリ)
	Z値	NEXT ポインタ	ソート アドレス		カウント スタート	カウン	777/1L	77 / 1H	
アドレス		Hポインタ		1			データ	1	CNTX
1	1	8		0	6	7	1	1	
2	2			1	1	8	1	1	
3	4			2	2	2	1	0	
4	5	9		3	5	5	1	0	
5	3			4	3	3	1	0	
6	0	7		5	4	9	1	1	
7	0			6					
8	1			7					
9	5			8					
1 0	6			9					
1 1	7			1 0					
1 2	9								i
1 3	1 0			1 :	:	1:	1:		
14	1				-	-			
1 5	2			•	-	•	•	•	
1 6	1			255					
L領域	(データ	メモリ)((ソート)	エモリ)			トメモリ)	
L領域	B		ソート		分布	分布			
	z値 T	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	ζ	分布 カウント スタート	分布 カウン エン	7 5 1 2L	75Ø2H	!! ! !
アドレス	Z値 データし	NEXT	ソート アドレフ	アドレス	分布 カウント スタート	分布 カウン エン		75Ø2H	!! ! !
アドレス	Z値 データし 5	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	アドレス	分布 カウント スタート	分布 カウン エン	7 5 1 2L	75Ø2H	!! ! !
アドレス 1 2	Z値 データし 5 6	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	アドレス 0 1	分布 カウント スタート	分布 カウン エン	7 5 1 2L	75Ø2H	!! ! !
アドレス 1 2 3	Z値 データし 5 6	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	アドレス 0 1 2	分布 カウント スタート	分布 カウン エン	7 5 1 2L	75Ø2H	!! ! !
アドレス 1 2 3 4	Z値 データし 5 6 3	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	アドレス 0 1 2 3	分布 カウント スタート	分布 カウン エン	7 5 1 2L	75Ø2H	!! ! !
アドレス 1 2 3 4 5	Z値 データし 5 6 3 1	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	アドレス 0 1 2 3 4	分布 カウント スタート	分布 カウン エン	7 5 1 2L	75Ø2H	!! ! !
アドレス 1 2 3 4 5 6	Z値 データし 5 6 3 1 5	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	アドレス 0 1 2 3 4 5	分布 カウント スタート	分布 カウン エン	7 5 1 2L	75Ø2H	!! ! !
アドレス 1 2 3 4 5 6 7	Z値 データし 5 6 3 1 5 4	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	アドレス 0 1 2 3 4 5 6	分布 カウント スタート	分布 カウン エン	7 5 1 2L	75Ø2H	!! ! !
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8	Z値 データし 5 6 3 1 5 4 10 2	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	アドレス 0 1 2 3 4 5 6	分布 カウント スタート	分布 カウン エン	7 5 1 2L	75Ø2H	!! ! !
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8	Z値 データし 5 6 3 1 5 4 10 2 8	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	アドレス 0 1 2 3 4 5 6 7	分布 カウント スタート	分布 カウン エン	7 5 1 2L	75Ø2H	!! ! !
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Z値 データし 5 6 3 1 5 4 10 2 8	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	アドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8	分布 カウント スタート	分布 カウン エン	7 5 1 2L	75Ø2H	!! ! !
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	Z値 データし 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	アドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	分布 カウント スタート	分布 カウン エン	7 5 1 2L	75Ø2H	!! ! !
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	Z値 データし 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5 7	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	アドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8	分布 カウント スタート	分布 カウン エン	7 5 1 2L	75Ø2H	!! ! !
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13	Z値 データし 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5 7 1	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	アドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	分布 カウント スタート	分布 カウン エン	7 5 1 2L	75Ø2H	!! ! !
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14	Z値 データし 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5 7 1	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	アドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	分布 カウント スタート	分布 カウン エン	7 5 1 2L	75 5 2H	!! ! !
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13	Z値 データし 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5 7 1	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	アドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	分布 カウント スタート	分布 カウン エン	7 5 1 2L	75 5 2H	!! ! !

【図29】

ſ	H領域	(データ	メモリ)((ソート)	(モリ)	分布	4	分布			トメモリ)
_		· Z値	NEXT ポインタ	ソート アドレス		ガウント	· 5	カウン I エンド	75/1L	フラグ1H		
	アドレス		Hポインタ				11			データ	CNTX	
	1	1	8		0	6		7	1	1	· · · · · · · · ·	
	2	2			1	1		8	1	1		
	3	4			2	2		2	1	0		
	4	5	9		3	5		 5	1	0		
	5	3			4	3		3	1	0		
	6	0	7		5	4		9	1	1		
	7	0			6	10	١	10	1	0		
	8	1			7					-		
	9	5			8							
	10	6			9							
	1 1	7			1 0							
	1 2	9							•			
	1 3	1 0				•		•	•	•		
	14	1						:	•	·		
	15	2				•	$\ $	•	•	•		
	16	1			255		$\ \cdot\ $					
ſ	T. 領域	(データ	メモリ)(ハートゥ	(¥11)	(分布:	カ	ウント	メモリ)		
L	D By Sy	ı	NEXT	ソート		分布カウント		分布	L.			
		Z値	ポインタ	アドレス		カウントスタート	1 T	エンド	7772L	フラグ2H		
	アドレス	データレ	Lポインタ	Lデータ	アドレス	データ	Ш	データ	データ	データ	CNTX2	
	1	5			0		$\ $					
	2	6			1]].					
	3	3			2		$\ $. –				
	4	1			3		\prod					
	5	5			4							
	6	4			5							
	7	10			6							
	8	2			7							
	9	8			8							
	1 0	5			9		\prod					

11

255

1 1

1 2

1 3

14

1 5

16

7

1

1

2

【図30】

H領域	(データ	メモリ)	(ソート:	メモリ)	分布	分布			・メモリ)
	Z値	NEXT <u>ポインタ</u>	ソート	<u>, </u>	ガウント スタート	カウン <u>エンド</u>	ト フラグ1し	フラグ1H		
アドレス	データH	Hポインタ	Hデータ	I		1		データ	CNTX	
1	1	8		0	6	7	1	11		
2	2			1	1	8	1	1		
3	4			2	2	2	1	0		
4	5	9		3	5	5	1	0		
5	3			4	3	3	1	0	į	
6	0	7		5	4	9	1	1		
7	0			6	10	10	1	0		
8	1			7	1 1	1 1	1	0		
9	5			8						
10	6			9						
1 1	7			10						
1 2	9						•			
1 3	1 0							:		
14	1			-	-	-	•			
1 5	2				•	.	•	.		
16	1			255						
L領域	(データ	メモリ)	(ソート:		(分布: 分布	カウント 分布	メモリ)		

L 領域 (データメモリ) (ソートメモリ) (分布カウントメモリ) 分布 分布 カウント カウント オウント カウント スタート エンド 7ラが2L フラが2H

					<u> </u>		<u> </u>				
アドレス	データレ	Lポインタ	Lデータ	アドレス	データ		データ	データ	データ	CNTX2	
1	5			0							
2	6			1		$\ $					
3	3			2		II					
4	1			3		$\ $				i	
5	5			4		$\ $					
6	4			5		$\ $					
7	10			6							
8	2			7		$\ $					
9	8			8		II					
10	5			9		$\ $	·				
1 1	7			10		$\ $					
1 2	1			1 1							
1 3	1			:	•	II	•	•	•		
1 4	2						•			a.	
15	7				:		•	•	•		
16	5			255	-	11					

[図31]

H領域	(データ	メモリ) NEYT	(ソート: ソート	メモリ)	分布	分布、			メモリ)
	Z値	ポインタ	アドレス	<u> </u>	スタート	エンド	7771L	フラグ1H	
アドレス	データH	Hポインタ	Hデータ	アドレス	データ	データ	データ	データ	CNTX
1	1	8		0	6	7	1	1	
2	2			1	1	8	1	1	
3	4			2	2	2	1	0	
4	5	9		3	5	5	1	0	
5	3			4	3	3	1	0	
6	0_	7		5	4	_ 9	1	1	
7	0			6	1 0	10	1	0	
8	1			7	11	11	1	0	
9	5			8					
10	6			9	1 2	1 2	1	0	
1 1	7			10					
1 2	9				-				
1 3	10				•				
1 4	1		_		-	•			
15	2			•		•	•	•	
16	1			255					
L領域	(データ	メモリ)(ソートフ	エー	(分布:	カウント	メモリ)	
L領域	(データ Z値	メモリ)(NEXT ポインタ	(ソート) ソート アドレフ		分布	分布			
	Z値	メモリ)(NEXT ポインタ Lポインタ	ソート アドレフ	ζ	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	75 5 2H	
	Z値	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	ζ	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	75 5 2H	
アドレス	Z値 データL	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	アドレス	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	75 5 2H	
アドレス	Z値 データL 5	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	アドレス	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	75 5 2H	
アドレス 1 2	Z値 データL 5 6	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	アドレス 0 1	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	75 5 2H	
アドレス 1 2 3	Z値 データL 5 6	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	アドレス 0 1 2	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	75 5 2H	
アドレス 1 2 3 4	Z値 データL 5 6 3	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	アドレス 0 1 2 3	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	75 5 2H	
アドレス 1 2 3 4 5	Z値 データし 5 6 3 1 5	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	アドレス 0 1 2 3 4	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	75 5 2H	
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8	Z値 データし 5 6 3 1 5	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	アドレス 0 1 2 3 4 5	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	75 5 2H	
アドレス 1 2 3 4 5 6	Z値 データL 5 6 3 1 5 4	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	アドレス 0 1 2 3 4 5 6	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	75 5 2H	
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8	Z値 データし 5 6 3 1 5 4 10 2	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	アドレス 0 1 2 3 4 5 6 7	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	75 5 2H	
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	75 5 2H	
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Z値 データし 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	アドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	75 5 2H	
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	Z値 データし 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	7 F V Z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	75 5 2H	
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5 7	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	7 F V Z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	データ データ	75 5 2H	
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5 7	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	7 F V Z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	ト _{フラグ2L}	75 5 2H	

[図32]

口识写	(データ	メモリ) NEXT	(ソート.	メモリ)	分布	分布			・メモリ)
	Z値	NEXT ポインタ	ソート <u>アドレス</u>	ξ	カウント スタート	カウン	75/1L	75 / 1H	
アドレ		Hポインタ							CNTX
1	1	8		0	6	7	1	1	
2	2			1	1	8	1	1	
3	4			2	2	2	1	0	
4	5	9		3	5	5	1	0	
5	3			4	3	3	1	0	
6	0	7		5	4	9	1	1	
7	0			6	10	10	1	0	
8	_ 1			7	11	1 1	1	0	
9	5			8					
1 0	6			9	12	1 2	1	0	
1 1	7	_		10	13	1 3	1	0	
1 2	9					.			
1 3	10				•	:			
14	1			<u> </u>	•		•	•	
1 5	2			•				•	
16	1			255					
L領域	(データ	メモリ)	(ソート:	メモリ)		カウント	メモリ)	
•		NEVT							
	2値		ソートアドレス	t	分布 カウント	分布 カウン	トュニボン	っこがつロ	
781	Z値	ポインタ	アドレフ	1 1	カウントスタート	カウン <u>エンド</u>			11
	スデータし		アドレフ	アドレス	カウントスタート	カウン <u>エンド</u>			11
1	スデータレ	ポインタ	アドレフ	アドレス 0	カウントスタート	カウン <u>エンド</u>			11
2	スデータL 5 6	ポインタ	アドレフ	アドレス 0 1	カウントスタート	カウン <u>エンド</u>			11
1 2 3	ス データL 5 6 3	ポインタ	アドレフ	アドレス 0 1 2	カウントスタート	カウン <u>エンド</u>			11
1 2 3 4	スデータL 5 6 3 1	ポインタ	アドレフ	アドレス 0 1 2 3	カウントスタート	カウン <u>エンド</u>			11
1 2 3 4 5	スデータL 5 6 3 1 5	ポインタ	アドレフ	アドレス 0 1 2 3 4	カウントスタート	カウン <u>エンド</u>			11
1 2 3 4 5 6	スデータL 5 6 3 1 5 4	ポインタ	アドレフ	アドレス 0 1 2 3	カウントスタート	カウン <u>エンド</u>			11
1 2 3 4 5	スデータL 5 6 3 1 5	ポインタ	アドレフ	アドレス 0 1 2 3 4 5	カウントスタート	カウン <u>エンド</u>			11
1 2 3 4 5 6	スデータL 5 6 3 1 5 4 10	ポインタ	アドレフ	アドレス 0 1 2 3 4 5 6	カウントスタート	カウン <u>エンド</u>			11
1 2 3 4 5 6 7 8	スデータL 5 6 3 1 5 4 10 2	ポインタ	アドレフ	アドレス 0 1 2 3 4 5 6 7	カウントスタート	カウン <u>エンド</u>			11
1 2 3 4 5 6 7 8	スデータL 5 6 3 1 5 4 10 2 8	ポインタ	アドレフ	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	カウントスタート	カウン <u>エンド</u>			11
1 2 3 4 5 6 7 8 9	スデータL 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5	ポインタ	アドレフ	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7	カウントスタート	カウン <u>エンド</u>			11
1 2 3 4 5 6 7 8 9 1 0	スデータL 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5	ポインタ	アドレフ	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	カウントスタート	カウン <u>エンド</u>			11
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	$ \begin{array}{ccccccccccccccccccccccccccccccccc$	ポインタ	アドレフ	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	カウントスタート	カウン <u>エンド</u>			11
1 2 3 4 5 6 7 8 9 1 0 1 1 1 2 1 3	スデータL 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5 7 1	ポインタ	アドレフ	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	カウントスタート	カウン <u>エンド</u>			11

【図33】

H領域	(データ	メモリ) (モリ)	分布	分布			メモリ)
	2値	NEXT ポインタ	ソート アドレス		ガヴント スタート	カウン <u>エンド</u>	77/1L	フラグ1H	
アドレス	データH	Hポインタ	Hデータ	1			データ	1	CNTX
1	1	8		0	6	7	1	1	
2	2			1	1	14	1	1	
3	4			2	2	2	1	0	
4	5	9		3	5	5	1_	0	
5	3			4	3	3	1	0	
6	0	7		5	4	9	1	1	
7	0			6	10	10	1	0	
8	1	14		7	1 1	11	1	0	
9	5			8		<u> </u>			
10	6			9	12	12	1	0	
1 1	7			10	1 3	13	1	0	
1 2	9				•	•			
1 3	10			:					
1 4	1				•	:	:		
1 5	2				-	<u> </u>			
16	1			255]			
L領域	(データ	メモリ)(11 _ L 4	T 11)	(分布)	カウント	・メモリ)	
L		(ノードノ	・モソノ					
	」 Z値	NEXT	ソート		分布	分布			
7817	Z値 データI	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	۲	分布 カウント スタート	分布 トカウン エンド	►7772L	, 75 5 2H	11 1 1
	データし	NEXT	ソート アドレフ	アドレス	分布 カウント スタート	分布 トカウン エンド		, 75 5 2H	11 1 1
1	データL 5	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	アドレス	分布 カウント スタート	分布 トカウン エンド	►7772L	, 75 5 2H	11 1 1
2	データし 5 6	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	アドレス 0	分布 カウント スタート	分布 トカウン エンド	►7772L	, 75 5 2H	11 1 1
1 2 3	データL 5 6 3	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	アドレス 0 1 2	分布 カウント スタート	分布 トカウン エンド	►7772L	, 75 5 2H	11 1 1
1 2 3 4	データL 5 6 3	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	アドレス 0	分布 カウント スタート	分布 トカウン エンド	►7772L	, 75 5 2H	11 1 1
1 2 3	データL 5 6 3	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	フドレス 0 1 2 3	分布 カウント スタート	分布 トカウン エンド	►7772L	, 75 5 2H	11 1 1
1 2 3 4 5	データレ 5 6 3 1 5	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	フドレス 0 1 2 3 4	分布 カウント スタート	分布 トカウン エンド	►7772L	, 75 5 2H	11 1 1
1 2 3 4 5 6	データL 5 6 3 1 5 4	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	7 F V Z 0 1 2 3 4 5	分布 カウント スタート	分布 トカウン エンド	►7772L	, 75 5 2H	11 1 1
1 2 3 4 5 6	データL 5 6 3 1 5 4	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	フドレス 0 1 2 3 4 5 6	分布 カウント スタート	分布 トカウン エンド	►7772L	, 75 5 2H	11 1 1
1 2 3 4 5 6 7 8	データレ 5 6 3 1 5 4 10 2	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	7 F V Z 0 1 2 3 4 5 6	分布 カウント スタート	分布 トカウン エンド	►7772L	, 75 5 2H	11 1 1
1 2 3 4 5 6 7 8	データレ 5 6 3 1 5 4 10 2	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7	分布 カウント スタート	分布 トカウン エンド	►7772L	, 75 5 2H	11 1 1
1 2 3 4 5 6 7 8 9	データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8	分布 カウント スタート	分布 トカウン エンド	►7772L	, 75 5 2H	11 1 1
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	7 F V Z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	分布 カウント スタート	分布 トカウン エンド	►7772L	, 75 5 2H	11 1 1
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5 7	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	7 F V Z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	分布 カウント スタート	分布 トカウン エンド	►7772L	, 75 5 2H	11 1 1
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13	データレ 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5 7 1	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	7 F V Z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	分布 カウント スタート	分布 トカウン エンド	►7772L	, 75 5 2H	11 1 1

【図34】

[:	H領域	(データ	メモリ)(ソートメ	モリ)	分布	分布	(分布カ 、		メモリ)
		2値	NEXT ポ <u>インタ</u>	ソート アドレス		ヵ┅ カウント スタート	カウン	7ラダ1L	フラグ1H_	
7	アドレス		Hポインタ		()			データ		CNTX
	1	1	8		0	6	7	11	1	
Г	2	2	1 5		1	1	14	1	1	
	3	4			2	2	15	1	1	
	4	5	9		3	5	5	1	0_	:
	5	3			4	3	3	1	0	
	6	0	7		5	4	9	1	1	
	7	0			6	10	10	1	0	
	8	1	14		7	1 1	11	1	0	
Γ	9	5			8					
	1 0	6			9	12	12	1	0_	
T	1 1	7			10	1 3	1 3	1	0	
	1 2	9				-	•			
	1 3	10			:		:			
	1 4	1			•	•	:	:		
Γ	1 5	2]
Ī	16	1			255		11			
			<u> </u>			1	ر			-
Γ	L領域		メモリ)	(ソート				トメモリ)	-
	L領域		メモリ) NEXT ポインタ	(ソート ソート マアドレ	メモリ)	分布	分布			H
](データ Z値	NEXT	ソートスアドレス	メモリ)	分布 カウン スター	分布 トカウン トエン		L 75/21	11 1 1
](データ Z値	NEXT ポインタ	ソートスアドレス	メモリ)	分布 カウン スター	分布 トカウン トエン	/ト _{フラグ2}	L 75/21	11 1 1
	アドレス	(データ Z値	NEXT ポインタ	ソートスアドレス	メモリ) ス アドレフ	分布 カウン スター	分布 トカウン トエン	/ト _{フラグ2}	L 75/21	11 1 1
	アドレス	(データ Z値 データI 5	NEXT ポインタ	ソートスアドレス	メモリ)スマドレフ	分布 カウン スター	分布 トカウン トエン	/ト _{フラグ2}	L 75/21	11 1 1
	アドレス 1 2	(データ Z値 データ! 5 6	NEXT ポインタ	ソートスアドレス	メモリ) ス アドレフ 0 1	分布 カウン スター	分布 トカウン トエン	/ト _{フラグ2}	L 75/21	11 1 1
	アドレス 1 2 3	Z値 データI 5 6 3	NEXT ポインタ	ソートスアドレス	メモリ)ススプドレフの1122	分布 カウン スター	分布 トカウン トエン	/ト _{フラグ2}	L 75/21	11 1 1
	アドレス 1 2 3 4	Z値 データ! 5 6 3	NEXT ポインタ	ソートスアドレス	メモリ) ス アドレフ 0 1 2 3	分布 カウン スター	分布 トカウン トエン	/ト _{フラグ2}	L 75/21	11 1 1
	アドレス 1 2 3 4 5	(データ Z値 データI 5 6 3 1	NEXT ポインタ	ソートスアドレス	メモリ) ス アドレフ 0 1 2 3	分布 カウン スター	分布 トカウン トエン	/ト _{フラグ2}	L 75/21	11 1 1
	アドレス 1 2 3 4 5 6	(データ Z値 データI 5 6 3 1 5 4	NEXT ポインタ	ソートスアドレス	メモリ) ス アドレフ 0 1 2 3 4 5	分布 カウン スター	分布 トカウン トエン	/ト _{フラグ2}	L 75/21	11 1 1
	アドレス 1 2 3 4 5 6	Z値 データI 5 6 3 1 5 4 10	NEXT ポインタ	ソートスアドレス	メモリ)ス フドレフ 0 1 2 3 4 5 6	分布 カウン スター	分布 トカウン トエン	/ト _{フラグ2}	L 75/21	11 1 1
	アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8	(データ Z値 データI 5 6 3 1 5 4 10	NEXT ポインタ	ソートスアドレス	メモリ) ス アドレフ 0 1 2 3 4 5 6 7	分布 カウン スター	分布 トカウン トエン	/ト _{フラグ2}	L 75/21	11 1 1
	アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8	(データ Z値 データI 5 6 3 1 5 4 10 2 8	NEXT ポインタ	ソートスアドレス	メモリ) ス アドレフ 0 1 2 3 4 5 6 7 8	分布 カウン スター	分布 トカウン トエン	/ト _{フラグ2}	L 75/21	11 1 1
	アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	プータ Z値 データI 5 6 3 1 5 4 1 0 2 8 5	NEXT ポインタ	ソートスアドレス	メモリ)ス フドレフ 0 1 2 3 4 5 6 7 8	分布 カウン スター	分布 トカウン トエン	/ト _{フラグ2}	L 75/21	11 1 1
	アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1 0 1 1	(データ Z値 データI 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5	NEXT ポインタ	ソートスアドレス	メモリ) ス アドレフ 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	分布 カウン スター	分布 トカウン トエン	/ト _{フラグ2}	L 75/21	11 1 1
	アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	(データ) Z値 データ! 5 6 3 1 5 4 1 0 2 8 5 7 1	NEXT ポインタ	ソートスアドレス	メモリ) ス アドレフ 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	分布 カウン スター	分布 トカウン トエン	/ト _{フラグ2}	L 75/21	11 1 1
	アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13	(データ) Z値 データ! 5 6 3 1 5 4 1 0 2 8 5 7 1 1 1	NEXT ポインタ	ソートスアドレス	メモリ) ス アドレフ 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	分布 カウン スター	分布 トカウン トエン	/ト _{フラグ2}	L 75/21	11 1 1

【図35】

H領域	(データ	メモリ)(NFXT	ソートメソート	モリ)	分布 カウント	分布カウン			メモリ)
	Z値	ポインタ			カウント スタート	<u>エンド</u>	75/1L	フラグ1H	
アドレス	データH	Hポインタ	Hデータ	アドレス	データ	データ	データ	データ	CNTX
1	1	8		0	6	7	1	1	
2	2	15		1	1	16	1	1	
3	4			_2	2_	15	1	1	
4	5	9		3	5	5	1	0	
5	3			4	3	3	1	0	
6	0	7		5	4	9	11	1	
7	0			6	10	10	1	0	
8	1	14		7	1 1	11	1	0	
9	5			8					
10	6			9	12	12	1_	0	
1 1	7			10	1 3	1 3	1_	0_	
1 2	9				١.	•			
1 3	10				:	:			
14	1	16			-	:	:	:	
1 5	2]]
1 6	1			255] [<u> </u>	
L領域	(データ	メモリ)	(ソート:	メモリ)		カウント	・メモリ)	
L領域		NEXT	ソート		分布	分布			1
	」 Z値 	NEXT ポインタ	ソート・アドレス	۲ ۱۲	分布 カウン スター	分布 ト カウン ト エント	777/2	L 75521	11 1 1
アドレス	フ値 アータL	NEXT	ソート・アドレス	アドレフ	分布 カウン スター	分布 ト カウン ト エント		L 75521	11 1 1
アドレス	Z値 データL 5	NEXT ポインタ	ソート・アドレス	アドレフ	分布 カウン スター	分布 ト カウン ト エント	777/2	L 75521	11 1 1
アドレス 1 2	Z値 データL 5 6	NEXT ポインタ	ソート・アドレス	アドレフ	分布 カウン スター	分布 ト カウン ト エント	777/2	L 75521	11 1 1
アドレス 1 2 3	Z値 データL 5 6	NEXT ポインタ	ソート・アドレス	アドレフ 0 1 2	分布 カウン スター	分布 ト カウン ト エント	777/2	L 75521	11 1 1
アドレス 1 2 3 4	Z値 データL 5 6 3	NEXT ポインタ	ソート・アドレス	アドレフ 0 1 2 3	分布 カウン スター	分布 ト カウン ト エント	777/2	L 75521	11 1 1
プドレス 1 2 3 4 5	2値 データL 5 6 3 1	NEXT ポインタ	ソート・アドレス	アドレフ 0 1 2 3 4	分布 カウン スター	分布 ト カウン ト エント	777/2	L 75521	11 1 1
アドレス 1 2 3 4 5 6	Z値 データL 5 6 3 1 5	NEXT ポインタ	ソート・アドレス	アドレフ 0 1 2 3 4 5	分布 カウン スター	分布 ト カウン ト エント	777/2	L 75521	11 1 1
プドレス 1 2 3 4 5 6	フ値 データL 5 6 3 1 5 4	NEXT ポインタ	ソート・アドレス	アドレフ 0 1 2 3 4 5 6	分布 カウン スター	分布 ト カウン ト エント	777/2	L 75521	11 1 1
プドレス 1 2 3 4 5 6 7 8	フ値 データL 5 6 3 1 5 4 10	NEXT ポインタ	ソート・アドレス	アドレフ 0 1 2 3 4 5 6 7	分布 カウン スター	分布 ト カウン ト エント	777/2	L 75521	11 1 1
フドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8	NEXT ポインタ	ソート・アドレス	アドレフ 0 1 2 3 4 5 6 7 8	分布 カウン スター	分布 ト カウン ト エント	777/2	L 75521	11 1 1
プドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8	NEXT ポインタ	ソート・アドレス	7 F V 7 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	分布 カウン スター	分布 ト カウン ト エント	777/2	L 75521	11 1 1
プドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5	NEXT ポインタ	ソート・アドレス	7 F V 7 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	分布 カウン スター	分布 ト カウン ト エント	777/2	L 75521	11 1 1
プドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	フ値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5 7	NEXT ポインタ	ソート・アドレス	7 F V 7 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	分布 カウン スター	分布 ト カウン ト エント	777/2	L 75521	11 1 1
プドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13	フ値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5 7	NEXT ポインタ	ソート・アドレス	7 F V 7 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	分布 カウン スター	分布 ト カウン ト エント	777/2	L 75521	11 1 1
7ドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5 7 1 1 2	NEXT ポインタ	ソート・アドレス	7 F V 7 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	分布 カウン スター	分布 ト カウン ト エント	777/2	L 75521	11 1 1
プドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13	フ値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5 7	NEXT ポインタ	ソート・アドレス	7 F V 7 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	分布 カウン スター	分布 ト カウン ト エント	777/2	L 75521	11 1 1

【図36】

TT 名章 ft	æ (データメ	、モリ)(「 NFYT	ソートメ	モリ)	分布	分布	(分布力	ウント	メモリ))
11 193 2	<u>*</u> `		11011	-		カウント スタ <u>ート</u>	ガウン	ト 77/1L	フラグ1H		
			ポインタ				1			CNTY	2
アド	レス	データH	Hポインタ	Hデータ	アドレス	テータ	テータ	データ	アータ	CNTX	12
	1	1	8	6	0	6	7	1	1		
	2	2	15	7	1	1	16	1	1		
	3	4			2	2	15	1	1		
	4	5	9		3	5	5	1	0		
	5	3			4	3	3	1	0		
	6	0	7		5	4	9	1	1		
	7	0			6	10	10	1	0		
	8	1	14		7	11	11	1	0		
	9	5			8						
1	0	6			9	12	12	1	0		
1	1	7			1 0	1 3	1 3	1	0		
1	2	9									
1	3	10			:						
1	4	1	16				•		•		
1	5	2					•	<u> </u>			
1	6	1			255		<u> </u>	<u> </u>	<u> </u>]	

L 領域 (データメモリ) (ソートメモリ) (分布カウントメモリ) 分布 分布 NEXT ソート カウント カウント カウント カウント スタート エンド フラが2L フラが2B

	a pe	41177	11.07	•	スタート		<u> ニンド</u>	7772L	7772H		
アドレス	データレ	Lポインタ	Lデータ	アドレス	データ		データ	データ	データ	CNTX2	2
1	5		6	0		L					
2	6		7	1		L					
3	3			2		L					
4	1			3		L					
5	5			4	6	L	6	1	0		
6	4			5							
7	10			6							
8	2			7		L					
9	8			8							
1 0	5			9							
1 1	9			10	7		7_	1	0		
1 2	1			11		۱					
1 3	1			∥ :	:	۱	•	:			
14	2			•			•	•			
1 5	7						<u>:</u>	<u> </u>			
16	5			255				L	<u> </u>]	

【図37】

Г	日領域 (データメ	、モリ) (:	ノートメ	モリ)	分布	7T 4D			メモリ)
L_		2値	NEXT ポインタ	ソート		カウント スタ <u>ート</u>	カウンド	ト フラグ11.	75 / 1H		
1	マビレコ		Hポインタ						データ	CNTX	4
	1	1	8	1	0	6	7	1	1	ONTA	
	2	2	15	8	1	1	16	1	1		
	3	4		14	2		1 5	1	1	•	
	4	5	9	16	3	~	5	1	0		
	5	3	9		4	3	3	1	0		
	6	0	7		5	4	9	1	1		
	7	0	·		6	10	1 0	1	0	•	
	8	1	14		7	1 1	1 1	1	0		
	9	5			8						
	10	6			9	1 2	1 2	1	0		
	1 1	7			10	1 3	1 3	1	0		
	1 2	9				•			•		
	1 3	10			•			:			
	14	1	16						•		
	15	2			•	•			•		
	16	1			255]	
		-									
Γ	工領域 (データン	はモリ)(1	ソートメ	モリ)	(分布カ	ウント	メモリ)			
	L領域 (ソート		分布カウント	分布	k.			
		Z値	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	ر ار—	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	ト 7ラザ2L	1	11	
		Z値	NEXT	ソート アドレフ	ر ار—	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	ト 7ラザ2L	, フラグ2H データ	11	6
	アドレス	Z値	NEXT ポインタ	ソート アドレフ Lデータ	ر ار—	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	ト 7ラザ2L	1	11	6
	アドレス	Z値 データL	NEXT ポインタ Lポインタ	ソート アドレフ Lデータ	アドレス	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	ト 7ラザ2L	1	11	6
	アドレス	Z値 データL 5	NEXT ポインタ Lポインタ	ソート アドレフ Lデータ	アドレス 0 1 2	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	ト 7ラザ2L	1	11	6
	アドレス 1 2	Z値 データL 5 6	NEXT ポインタ Lポインタ	ソート アドレン ルデータ 6 7	アドレス 0 1	分布 カウント スタート データ	分布 カウンド エンド データ	ト 75ガ2L データ	データ	11	6
	アドレス 1 2 3 4 5	Z値 データL 5 6 3 1	NEXT ポインタ Lポインタ	ソート アドレン 6 7 8 14	フドレス 0 1 2 3	分布 カウント スタート データ 8	分布 カウンド データ	データ 1	データ	11	6
	プドレス 1 2 3 4 5 6	Z値 データL 5 6 3 1 5	NEXT ポインタ Lポインタ	ソート アドレン 6 7 8 14	フドレス 0 1 2 3 4 5	分布 カウント スタート データ	分布 カウンド エンド データ	ト 75ガ2L データ	データ	11	6
	プドレス 1 2 3 4 5 6 7	Z値 データL 5 6 3 1 5 4	NEXT ポインタ Lポインタ	ソート アドレン 6 7 8 14	フドレス 0 1 2 3 4 5 6	分布 カウント スタート データ 8	分布 カウンド データ	データ 1	データ	11	6
	アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2	NEXT ポインタ Lポインタ	ソート アドレン 6 7 8 14	フドレス 0 1 2 3 4 5 6	分布 カウント スタート データ 8	分布 カウンド データ	データ 1	データ	11	6
	プドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8	NEXT ポインタ Lポインタ 16	ソート アドレン 6 7 8 14	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8	分布 カウント スタート データ 8	分布 カウンド データ	データ 1	データ	11	6
	アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8	NEXT ポインタ Lポインタ 16	ソート アドレン 6 7 8 14	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8	分布 カウント スタート データ 8	分布 カウンド データ	データ 1	データ	11	6
	アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5	NEXT ポインタ Lポインタ 16	ソート アドレン 6 7 8 14	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8	分布 カウント スタート データ 8	分布 カウンド データ	データ 1	データ	11	6
	プドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5 7	NEXT ポインタ Lポインタ 16	ソート アドレン 6 7 8 14	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8	分布 カウント スタート データ 8	分布 カウンド データ	データ 1	データ	11	6
	プドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5 7	NEXT ポインタ Lポインタ 16	ソート アドレン 6 7 8 14	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8	分布 カウント スタート データ 8	分布 カウンド データ	データ 1	データ	11	6
	プドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5 7 1	NEXT ポインタ Lポインタ 16	ソート アドレン 6 7 8 14	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8	分布 カウント スタート データ 8	分布 カウンド データ	データ 1	データ	11	6
	プドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5 7	NEXT ポインタ Lポインタ 16	ソート アドレン 6 7 8 14	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8	分布 カウント スタート データ 8	分布 カウンド データ	データ 1	データ	11	6

【図38】

H領域(データメ	モリ) (ソートメ	モリ)	分布	44 AF			メモリ)	
	2値	NEXT ポインタ	ソート アドレス		カウントスタート	カウンド	ト フラグ1L	75 / 1H		
アドレス		Hポインタ				データ	データ	データ	CNTX	2
1	1	8	2	0	6	7	1	1		
2	2	1 5	15	1	1	16	1	1		
3	4			2	2	15	1	1		
4	5	9		3	5	5	1	0		
5	3			4	3	3	1	0		
6	0	7		5	4	9	1	1		
7	0			6	10	10	1	0		
8	1	14		7	1 1	1 1	1	0	-	
9	5			8						
10	6			9	12	1 2	1	0		
1 1	7	-		10	13	1 3	1	0		
1 2	9			•	•		•			
1 3	10			:		1:				
14	1	16					•	•		
15	2					•	•	•		
16	1			255						
L領域	(データ	メモリ)(ソートメ	モリ)	(分布	iカウン	トメモリ	J)		
L領域		メモリ)(NEXT	ソートメ	モリ)	(分布 分布 カウント	ゴカウン 分布 カウン	トメモリ))		
	Z値 	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	ζ	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	h771/2L	フラグ2H	7	
	Z値 データL	メモリ) (NEXT ポインタ Lポインタ	ソート アドレフ Lデータ	ζ	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	h771/2L	フラグ2H	CNTX2	8
アドレス	Z値 データL 5	NEXT ポインタ	ソート アドレフ Lデータ	アドレス	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	h771/2L	フラグ2H	CNTX2	8
アドレス 1 2	Z値 データL 5 6	NEXT ポインタ	ソート アドレフ Lデータ	アドレス 0 1	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	h771/2L	フラグ2H	CNTX2	8
アドレス 1 2 3	フ Z値 データL 5 6	NEXT ポインタ	ソート アドレフ Lデータ 6 7 8	アドレス 0 1 2	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	h771/2L	フラグ2H	CNTX2	8
アドレス 1 2 3 4	ス値 データL 5 6 3	NEXT ポインタ	ソート アドレフ Lデータ 6 7 8 14	アドレス 0 1 2 3	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	h771/2L	フラグ2H	CNTX2	8
アドレス 1 2 3 4 5	え値 データL 5 6 3 1	NEXT ポインタ	ソート アドレフ 6 7 8 14	アドレス 0 1 2 3 4	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	h771/2L	フラグ2H	CNTX2	8
アドレス 1 2 3 4 5 6	ス値 データL 5 6 3 1 5	NEXT ポインタ	ソート アドレフ 6 7 8 14 1 16	アドレス 0 1 2 3 4 5	分布 カウント スタート データ	分布ンドデータ	プラグ2L データ	75グ2H データ	CNTX2	8
アドレス 1 2 3 4 5 6 7	え値 データL 5 6 3 1 5 4	NEXT ポインタ	ソート アドレフ 6 7 8 14 1 16 2	フドレス 0 1 2 3 4 5 6	分布 カウント アータ データ	分布 カウンド データ	ト フラグ2L データ	75グ2H データ	CNTX2	8
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8	フ値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2	NEXT ポインタ	ソート アドレフ 6 7 8 14 1 16	フドレス 0 1 2 3 4 5 6	分布 カウント スタート データ	分布ンドデータ	プラグ2L データ	75グ2H データ	CNTX2	8
プドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9	え他 データL 5 6 3 1 5 4 10 2	NEXT ポインタ	ソート アドレフ 6 7 8 14 1 16 2	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7	分布 カウント アータ データ	分布 カウンド データ	ト フラグ2L データ	75グ2H データ	CNTX2	8
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	え値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8	NEXT ポインタ	ソート アドレフ 6 7 8 14 1 16 2	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8	分布 カウント アータ データ	分布 カウンド データ	ト フラグ2L データ	75グ2H データ	CNTX2	8
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5	NEXT ポインタ	ソート アドレフ 6 7 8 14 1 16 2	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7	分布 カウント アータ データ	分布 カウンド データ	ト フラグ2L データ	75グ2H データ	CNTX2	8
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	え値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5 7	NEXT ポインタ	ソート アドレフ 6 7 8 14 1 16 2	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8	分布 カウント アータ データ	分布 カウンド データ	ト フラグ2L データ	75グ2H データ	CNTX2	8
7 F V X 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5 7	NEXT ポインタ	ソート アドレフ 6 7 8 14 1 16 2	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8	分布 カウタート データ 2 15	分布 カウンド データ	ト フラグ2L データ	75グ2H データ	CNTX2	8
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14	2値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5 7 1 1 2	NEXT ポインタ	ソート アドレフ 6 7 8 14 1 16 2	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8	分布 カウント アータ データ	分布 カウンド データ	ト フラグ2L データ	75グ2H データ	CNTX2	8
7 F V X 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5 7	NEXT ポインタ	ソート アドレフ 6 7 8 14 1 16 2	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8	分布 カウタート データ 2 15	分布 カウンド データ	ト フラグ2L データ	75グ2H データ	CNTX2	8

【図39】

						_					
	H領域 (データメ	、モリ) (ソートメ	モリ)	分布	分布			メモリ))
		2値	NEXT ポインタ	アドレス	<u> </u>	カリント スタート	カリン エンド	77/1L	フラグ1H		
	アドレス		Hポインタ				1	1		CNTX	1
	1	1	8	5	0	6	7	1	1		
	2	2	15		1	1	16	1	1		
	3	4			2	2	15	1	1		
	4	5	9		3	5	5	1	0		
	5	3			4	3	3	1	0		
	6	0	7		5	4	9	1	1	_	
	7	0			6	10	10	1	0		
	8	1	14		7	1 1	1 1	1	0		
	9	5			8						
	10	6	-		9	1 2	1 2	1	0		
	11	7			1 0	13	1 3	1	0		
	1 2	9									
	1 3	10			•	•		:	:	ı	
	14	1	16			•				ı	
	15	2				•	•	•	•		
	16	1			255						
٢	1.領域	(データ	メモリ)(ソートメ	モリ)	(分布プ	カウント	メモリ)	ı		
L	2 74 34	2.値	メモリ) (NEXT ポインタ	ソートフドレニ	ı.	分布 カウント	分布 ・カウン	F	4011		
		1	I	1	41				1	1	
	アドレス	データレ	しポインタ	Lデータ	アドレス	データ	データ	データ	データ	CNTX2	9
	1 1	۱ 5	1.6	6	ll o	1	11	1	I	I	

		4.122			<u>スタート</u>	<u>エンド</u>	7772L	7772H		
アドレス	データレ	Lポインタ	Lデータ	アドレス	データ	データ	データ	データ	CNTX2	9
1	5	16	6	0						
2	6		7	1						
3	3		8	2						
4	1		14	3						
5	5_		1	4						
6	4		16	5	5	5	11	0		
7	10		2	6						
8	2	14	15	7						
9	8		5	8						
10	5			9						
1 1	7			10						
12	1			•		.				
1 3	1					:	:			
14	2				•					
15	7			•	•		<u> </u>	<u> </u>		
16	5			255				_		

[図40]

Γ	H領域 (データン	はモリ)(ソートメ	モリ)	分布	分布	分布力	ウント	メモリ)
		Z値	NEXT ポインタ	ソートマドレス		カウント	カウン エンド	ト フラガコム	7581H	
	アドレス		Hポインタ	1	1				データ	CNTX 1
	1	1	8	3	0	6	7	1	1	<u> </u>
	2	2	15		1	1	16	1	1	
	3	4			2	2	15	1	1	-
	4	5	9		3	5	5	1	0	
	5	3			4	3	3	1	0	
	6	0	7		5	4	9	1	1	
	7	0			6	10	10	1	0	
	8	1	14		7	1 1	11	1	0	
	9	5			8					
	10	6			9	1 2	1 2	1	0	
	1 1	7			10	1 3	1 3	1	0	
	1 2	9								
	1 3	10					.			
	14	1	16			•	•			
	1 5	2			•	•	•	•		
	16	1			255					
Γ	T.領域 (データメ	くモリ) (ソートメ	モリ)		ウント:	メモリ)		
L	283	2値	NEXT ポインタ	ソート		分布 カウント	分布 、カウン	.		
					1		、ガウン 、エンド ロ	7902L	777 ZH	
	アドレス		Lポインタ	Lデータ	アドレス	データ	データ	データ	データ	CNTX2 1 O
	1	5		6	0					
	2	6		7	11					
	3	3		8	2					
	4	1		14	3	3	3	1	0	
	5	5		1 1	4		1			
	6	4		16	5		-			<u> </u>
	7	10	1.4	2	6		┨┣───	 		
	8	2	1 4	15	7		{ }──			
	9	8		5	8	ļ	∤ }			
	10	5		3	9		\parallel		 	
	11	7			1 0		\parallel —	-		
	1 2	1		 	•	•	.		•	
	1 3	1			•	•	╢ .			
	14	2	-		•		 		:	
	15	7	1	1	1	I .	11	1	1 -	1

[図41]

	H領域 (データコ	くモリ) (ソートメ ソート		分布	分布			メモリ))
_		Z値	ポインタ	アドレス	<u> </u>	カウント スタート	カワン エンド	75/1L	フラグ1H		
	アドレス	データH	Hポインタ			1 1	1		データ	CNTX	2
	1	1	8	4	0	6	7	1	1		
	2	2	15	9	1	1	1 6	1	1		
	3	4			2	2	15	1	1		
	4	5	9		3	5	5	1	0		
	5	3			4	3	3	1	0		
	6	0	7		5	4	9	1	1		
	7	0			6	1 0	10	1	0	7	
	8	1	14		7	1 1	1 1	1	0		
	9	5			8						
ĺ	10	6			9	1 2	1 2	1	0		
	1 1	7			1 0	1 3	1 3	1	0		
	1 2	9					1.				
	1 3	10									
	14	1	1 6		.		•				
	15	2			•	•	•	•	.		
- 1											
L	16	1			255						
			とモリ) (ソートメ			ウントス	くモリ)			
			NEXT	ソート	モリ)	分布	分布	-			
`_ _	L領域(データン Z値	NEXT ポインタ	ソート アドレス	モリ)	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	ト 7 7 が2L] [
`_ _	L 領域 アドレス	データ > Z値 データし	NEXT	ソート アドレフ Lデータ	モリ)	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	ト 7 7 が2L	フラク2H データ	CNTX2	1 2
`_ _	L 領域 (アドレス	データ 2 Z値 データし 5	NEXT ポインタ	ソート アドレフ Lデータ	モリ) (アドレス 0	分布 カウント スタート データ	分布 カウンド エンド データ	ト 7ラク2L データ	データ	CNTX2	1 2
`_ _	L 領域 (アドレス 1 2	データ z Z値 データL 5 6	NEXT ポインタ	ソート アドレフ Lデータ 6 7	テドレス 0 1	分布 カウント スタート	分布 カウン エンド	ト 7 7 が2L		CNTX2	1 2
`_ _	L領域 (アドレス 1 2 3	データ / Z値 データL 5 6	NEXT ポインタ	ソート アドレフ Lデータ 6 7 8	モリ) フドレス 0 1 2	分布 カウント スタート データ	分布 カウンド エンド データ	ト 7ラク2L データ	データ	CNTX2	1 2
`_ _	L領域 (アドレス 1 2 3 4	データ 2 2値 データL 5 6 3	NEXT ポインタ	ソート アドレフ Lデータ 6 7 8 14	モリ) アドレス 0 1 2 3	分布 カウント スタート データ	分布 カウンド エンド データ	ト 7ラク2L データ	データ	CNTX2	12
`_ _	L領域 (アドレス 1 2 3 4 5	データ z Z値 データL 5 6 3 1	NEXT ポインタ	ソート アドレフ 6 7 8 14	モリ) フドレス 0 1 2 3	分布 カウント スタート データ	分布 カウンド エンド データ	ト 7ラク2L データ	データ	CNTX2	1 2
`_ _	L領域 (アドレス 1 2 3 4 5 6	データ フ Z値 データし 5 6 3 1 5	NEXT ポインタ	ソート アドレフ Lデータ 6 7 8 14 1 16	モリ) フドレス 0 1 2 3 4 5	分布 カウント スタート データ	分布 カウンド エンド データ	ト 7ラク2L データ	データ	CNTX2	12
`_ _	上領域 (アドレス 1 2 3 4 5 6	データ / Z値 データし 5 6 3 1 5 4 10	NEXT ポインタ	ソート アドレフ 6 7 8 14 1 16 2	モリ) フドレス 0 1 2 3 4 5	分布 カウント スタート データ	分布 カウンド エンド データ	ト 7ラク2L データ	データ	CNTX2	12
`_ _	L領域 (アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8	データフ Z値 データし 5 6 3 1 5 4 10 2	NEXT ポインタ	ソート アドレフ 6 7 8 14 1 16 2	モリ) フドレス 0 1 2 3 4 5 6	分布 カウント スタート データ 4	分布 カウンド データ	ト 75ガ2L データ	データ 0	CNTX2	1 2
`_ _	L領域 (アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8	データフ Z値 データし 5 6 3 1 5 4 10 2	NEXT ポインタ	ソート アドレフ 6 7 8 14 1 16 2 15	モリ) (マドレス 0 1 2 3 4 5 6 7	分布 カウント スタート データ	分布 カウンド エンド データ	ト 7ラク2L データ	データ	CNTX2	12
`_ _	上領域 (アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9	データ / Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8	NEXT ポインタ	ソート アドレフ 6 7 8 14 1 16 2 15 5	モリ) フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	分布 カウント スタート データ 4	分布 カウンド データ	ト 75ガ2L データ	データ 0	CNTX2	1 2
`_ _	L領域 (アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	データフ Z値 データし 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5	NEXT ポインタ	ソート アドレフ 6 7 8 14 1 16 2 15 5 3	モリ) (マドレス 0 1 2 3 4 5 6 7	分布 カウント スタート データ 4	分布 カウンド データ	ト 75ガ2L データ	データ 0	CNTX2	12
`_ _	L領域 (アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	データフ Z値 データし 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5 7	NEXT ポインタ	ソート アドレフ 6 7 8 14 1 16 2 15 5	モリ) フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	分布 カウント スタート データ 4	分布 カウンド データ	ト 75ガ2L データ	データ 0	CNTX2	12
`_ _	L領域 (アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	データフ Z値 データし 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5	NEXT ポインタ	ソート アドレフ 6 7 8 14 1 16 2 15 5 3	モリ) フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	分布 カウント スタート データ 4	分布 カウンド データ	ト 75ガ2L データ	データ 0	CNTX2	1 2

【図42】

H領域(データメ	モリ) (ソートメ	モリ)	公布				メモリ)	
	Z値	NEXT ポインタ	ソートマドレス		カウント	カウンド	ト ララグ1L	77 / 1H		
アドレス	データH	Hポインタ	Hデータ	アドレス	データ	データ	データ	データ	CNTX	1
1	1	8	10	0	6	7	1	1	<u></u>	
2	2	15		1	1	16	1	1		
3	4			2	2	15	1	1	•	
4	5	9		3	5	5	1	0		
5	3			4	3	3	1	0		
6	0	7		5	4	9	1	1	_	
7	0			6	10	10	1	0		
8	1	14		7	11	1 1	1	0		
9	5			8						
10	6			9	1 2	12	1	0		
11	7			10	13	13	1	0_		
1 2	9					.				
1 3	10				•		•			
14	1	16		•	•		•	•		
1 5	2			•	•	<u> </u>	•	•		
16	1	, ,		255			<u></u>			
L領域	(データ)	メモリ) (モリ)		ウント: ロント:	メモリ)			
L領域	(データ ɔ Z値		ソート		分布	分布		フラグ2H		
	2値	NEXT ポインタ	ソート アドレフ	ζ	分布 カウント スタート	分布 ・カウン ニエンド	17712L	1	CNTX2	13
	2値	NEXT	ソート アドレフ	ζ	分布 カウント スタート	分布 ・カウン ニエンド	17712L	フラグ2H データ	CNTX2	1 3
アドレス	Z値 データL	NEXT ポインタ	ソート アドレフ Lデータ	マドレ <i>ス</i>	分布 カウント スタート	分布 ・カウン ニエンド	17712L	1	CNTX2	1 3
アドレス	Z値 データL 5	NEXT ポインタ	ソート アドレフ Lデータ	アドレス	分布 カウント スタート	分布 ・カウン ニエンド	17712L	1	CNTX2	1 3
アドレス	Z値 データL 5 6	NEXT ポインタ	ソート アドレフ Lデータ 6 7	アドレス 0	分布 カウント スタート	分布 ・カウン ニエンド	17712L	1	CNTX2	13
アドレス 1 2 3	Z値 データL 5 6	NEXT ポインタ	ソート アドレフ Lデータ 6 7 8	アドレス 0 1 2	分布 カウント スタート	分布 ・カウン ニエンド	17712L	1	CNTX2	13
アドレス 1 2 3 4	Z値 データL 5 6 3	NEXT ポインタ	ソート アドレフ 6 7 8 14	フドレス 0 1 2 3	分布 カウント スタート	分布 ・カウン ニエンド	17712L	1	CNTX2	13
アドレス 1 2 3 4 5	Z値 データL 5 6 3 1	NEXT ポインタ	ソート アドレフ 6 7 8 14	フドレス 0 1 2 3 4	分布 カウント スタート データ	分布のカウンドンドータ	ト フラグ2L データ	データ	CNTX2	13
アドレス 1 2 3 4 5 6	Z値 データL 5 6 3 1 5	NEXT ポインタ	ソート アドレフ 6 7 8 14 1 16	フドレス 0 1 2 3 4 5	分布 カウント スタート データ	分布のカウンドンドータ	ト フラグ2L データ	データ	CNTX2	13
アドレス 1 2 3 4 5 6 7	Z値 データL 5 6 3 1 5 4	NEXT ポインタ	ソート アドレフ 6 7 8 14 1 16 2	フドレス 0 1 2 3 4 5 6	分布 カウント スタート データ	分布のカウンドンドータ	ト フラグ2L データ	データ	CNTX2	13
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2	NEXT ポインタ	ソート アドレフ 6 7 8 14 1 16 2	フドレス 0 1 2 3 4 5 6	分布 カウント スタート データ	分布のカウンドンドータ	ト フラグ2L データ	データ	CNTX2	13
プドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2	NEXT ポインタ	ソート アドレフ 6 7 8 14 1 16 2 15	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8	分布 カウント スタート データ	分布のカウンドンドータ	ト フラグ2L データ	データ	CNTX2	13
プドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5	NEXT ポインタ	ソート アドレフ 6 7 8 14 1 16 2 15 5	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8	分布 カウント スタート データ	分布のカウンドンドータ	ト フラグ2L データ	データ	CNTX2	13
7 F V Z 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1 0 1 1	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5	NEXT ポインタ	ソート アドレフ 6 7 8 14 1 16 2 15 5 3	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	分布 カウント スタート データ	分布のカウンドンドータ	ト フラグ2L データ	データ	CNTX2	13
フドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5 7	NEXT ポインタ	ソート アドレフ 6 7 8 14 1 16 2 15 5 3 4	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	分布 カウント スタート データ	分布のカウンドンドータ	ト フラグ2L データ	データ	CNTX2	13
7 F V Z 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1 0 1 1 1 2 1 3	Z値 データL 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5 7	NEXT ポインタ	ソート アドレフ 6 7 8 14 1 16 2 15 5 3 4	フドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	分布 カウントスタート データ	分布のカウンドンドータ	ト フラグ2L データ	データ	CNTX2	13

【図43】

					(図4	3]					
	H領域 (·	データメ	モリ)(NEXT	ソートメ	モリ)	分布	分布		ウント	メモリ)	
		Z値	ポインタ			カウント スタート	<u>エンド</u>	フラグLL	75/1H		
	アドレス	データ出	Hポインタ	Hデータ	アドレス	データ	データ	データ	データ	CNTX	1_
	1	1	8	11	0	6	7	1	1		
	2	2	15		1	1	16	1	1		
	3	4			2	2	15	1	1		
	4	5	9		3	5	5	1	0		
	5	3			4	3	3	1	0		
	6	0	7		5	4	9	1	1		
	7	0			6	10	10	1	0		
	8	1	14		7	11	11	1	0		
	9	5			8						
	10	6			9	1 2	12	1	0		
	11	7			10	13	13	1	0		
	1 2	9							.		
	1 3	10							.		
	14	1	16			.	.		.		
	15	2					•				
	16	1			255						
Γ	L領域 (データメ	モリ) (ソート	メモリ)		ウント	メモリ)			
L	五百八		NEXT	ソート		分布 カウント	分布 、カウン	١	- 4011		
		Z値 	ポインタ	アドレ フ	`	カウントスタート	1			1	
	アドレス	データレ	Lポインタ	Lデータ	アドレフ	データ	データ	データ	データ	CNTX2	14
	1	5		6	0		 	-		1	
	2	6		7	1			<u> </u>		-	
	3	3		8	2	<u> </u>					
	1 .	1 .	l .	1	11 -	t	11	1	ı	1	

						1			: 1
アドレス	データL	Lポインタ	Lデータ	アドレス	データ	データ	データ	データ	CNTX2 1 4
1	5		6	0					
2	6		7	1					
3	3		8	2_					
4	1		14	3					
5_	5		1	4					
6	4		16	5					
7	10		2	6					
8	2		15	7	1 1	11	1	0	
9	8		5	8			<u></u>		
10	5		3	9					
1 1	7		4	10]			
1 2	1		9			.			
1 3	1		10	∥ .		.			
1 4	2		11	.		•			
1 5	7][•	•	<u> </u>		<u> </u>	
1 6	5			255		JL	L	<u> </u>	

【図44】

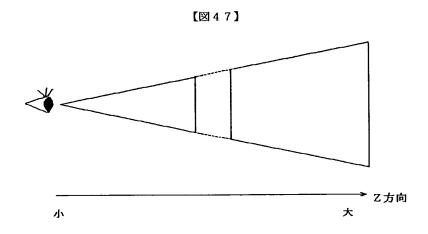
H領域		データメ	いモリ) (ソートメ	(モリ)	分布	(分布	分布力	ウント	メモリ)
			NEXT ポインタ	ソート		カウント スタート	カウン エンド	ト 7ラク1L	フラグ1H	
アドレ	ノス		Hポインタ			データ	データ	データ	データ	CNTX 1
1		1	8	1 2	0	6	7	1	1	
2	2	2	15		1	1	16	1_	1	
3	3	4			2	2	15	1	1	
4	Į.	5	9		3	5	5	1	0	
5		3			4	3	3	1	0	
6	 }	0	7		5	4	9	1	1	
7	 7	0			6	10	10	1	0	
8	3	1	14		7	1 1	1 1	1	0	
5)	5			8					
1 ()	6			9	1 2	12	1	0	
1 1	L	7			10	13	13	1	0	
1 2		9					.			
1:	 3	10]] .		.			
1 4	 1	1	16		∥ .		•			
1 5	5	2			ll •	•	<u> </u>		•	
1 (3_	1			255			<u> </u>]

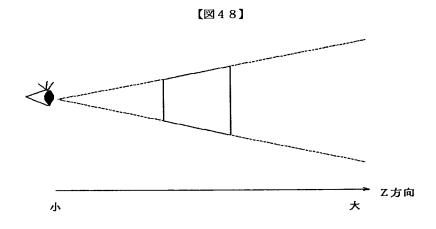
L 領域 (データメモリ) (ソートメモリ) (分布カウントメモリ) 分布 分布 かウント カウント カウント スタート エンド フラグ2L フラグ2B

データ データ データ CNTX2 15 アドレスデータL LポインタLデータ アドレス データ 1 2 1 2 1 1 1 2 1 3 1 1 1 2

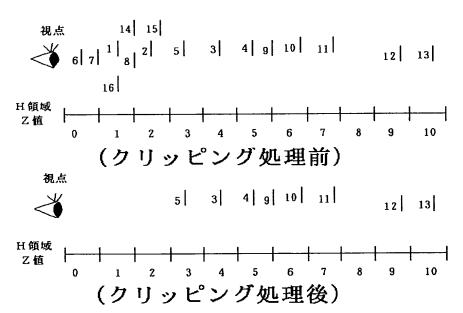
【図45】

_								· ^	4	2 = 11 \
	H領域 (データメ	モリ) (ソートメ	モリ)	分布		分布力		メモリ)
-		Z値	NEXT ポインタ	ソート マドレス		カウント	カウンド	ト フラグ1L	フラグ1H	
	アドレス		Hポインタ							CNTX 1
	1	1	8	1 3	0	6	7	1	1	
	2	2	15		1	1	16	1	1	
	3	4			2	2	15	1	1	
	4	5	9		3	5	5	1	0	
	5	3			4	3	3	1	0	
	6	0	7		5	4	9	1	1	
	7	0			6	10	10	1	0	
	8	1	14		7	11	1 1	1	0	
	9	5			8					
	10	6			9	1 2	1 2	1	0	
	11	7			10	1 3	1 3	1	0	
	12	9								
	1 3	10					.			
	14	1	16							
	1 5	2					•	•	•	
	16	1			255					
r	L領域 (データン	メモリ)	()/ _ L >	(- 11)	(分布力	ウント	メモリ)		
L	上原线		A1 D 14 M			分布	分布	L		
		2値	ポインタ	アドレス	ζ 	カウント スタート	エンド	フラグ2L	フラグ2H	
	アドレス	データレ	Lポインタ	Lデータ	アドレス	データ	データ	データ	データ	CNTX2 16
	1	5		6	0		<u> </u>	.	ļ]
	2	6		7	1	1 3	1 3	1	0	
	3	3		8	2		 		ļ	1
	4	1		14	3					
	5	5		1	4			ļ	ļ	
	6	4		16	5		<u> </u>	ļ		1
	7	10		2	6	<u> </u>	 	ļ		
	8	2		15	7		 			
	9	8		5	8	ļ	 	ļ		
	10	5		3	9		∐			
	11	7		4	10	ļ	払	1	ļ	_
	12	1		9] .		.	.		
	13	1		10	∥ .		.	•		
	14	2		11	.		•	•		
										•





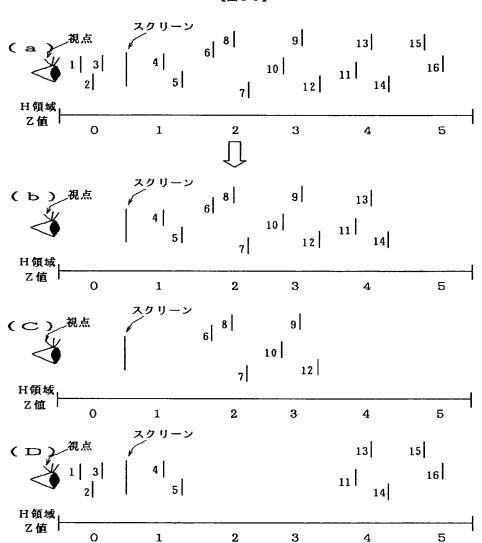
【図50】



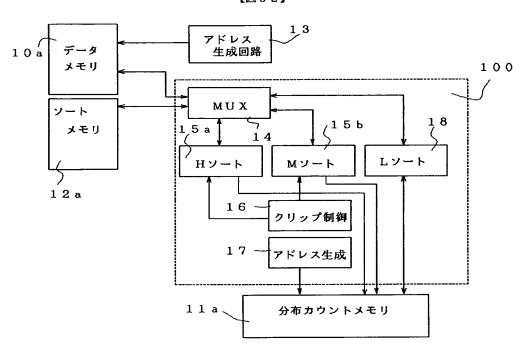
【図49】

H領域	Z値	NEXT ポインタ	ソート <u>アドレス</u>	分布	カウント スタート	カウン エンド	ト フラグ1L	フラグ1 H	
アドレス	データH	Hポインタ					データ		CNTX
1	1	8		0	6	7	1	1	
2	2	15		1	1	16	1	1	
3	4			2	2	15	1	1	
4	5	9		3	5		1	0	
5	6			4	3		1	0	
6	0	7		5	4	9	1	1	
7	0			6	10		1	0	
8	1	14		7	11		1	0	
9	5			8					
10	6			9	12		1	0	
11	7			10	13		1	0	
1 2	9								
13	10			•					
14	1	16		•					
15	2			•	•	L·	•	•	
16	1			255					
L領域	Z値	NEXT ポインタ	ソートアドレス		カウント スタート	カウン	ト フラグ2L	フラグ2H	
	1	NEXT ポインタ Hポインタ	アドレス	分布		11	ト フラク2L データ	ł	CNTX2
	1	ポインタ	アドレス	分布		11		ł	CNTX2
アドレス	データH	ポインタ	アドレス Hデータ	分布アドレス		11		ł	CNTX2
アドレス	データH 5	ポインタ	アドレス Hデータ 5	分布 アドレス 0		11		ł	CNTX2
アドレス 1 2	データH 5 6	ポインタ	アドレス Hデータ 5 3	分布 アドレス 0 1		11		ł	CNTX2
アドレス 1 2	データH 5 6 3	ポインタ	アドレス Hデータ 5 3 4	分布 アドレス 0 1 2		11		ł	CNTX2
アドレス 1 2 · 3 4	データH 5 6 3	ポインタ	アドレス Hデータ 5 3 4 9	分布 アドレス 0 1 2 3		11		ł	CNTX2
アドレス 1 2 3 4 5	データH 5 6 3 1 5	ポインタ	アドレス Hデータ 5 3 4 9	分布 アドレス 0 1 2 3		11	1	ł	CNTX2
アドレス 1 2 · 3 4 5 6	データH 5 6 3 1 5 4	ポインタ	アドレス Hデータ 5 3 4 9 10	分布 アドレス 0 1 2 3 4		11	1	ł	CNTX2
アドレス 1 2 3 4 5 6	データH 5 6 3 1 5 4	ポインタ	アドレス Hデータ 5 3 4 9 10 11 12	分布 アドレス 0 1 2 3 4 5		11	1	ł	CNTX2
アドレス 1 2 · 3 4 5 6 7 8	データH 5 6 3 1 5 4 10 2	ポインタ	アドレス Hデータ 5 3 4 9 10 11 12	分布 アドレス 0 1 2 3 4 5 6		11	1	ł	CNTX2
アドレス 1 2 · 3 4 5 6 7 8	データH 5 6 3 1 5 4 10 2	ポインタ	アドレス Hデータ 5 3 4 9 10 11 12	分布 アドレス 0 1 2 3 4 5 6 7		11	1	ł	CNTX2
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9	データH 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5	ポインタ	アドレス Hデータ 5 3 4 9 10 11 12	分布 アドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8		11	1	ł	CNTX2
アドレス 1 2 · 3 4 5 6 7 8 9 10 11	データH 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5	ポインタ	アドレス Hデータ 5 3 4 9 10 11 12	分布 アドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8		11	1	ł	CNTX2
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	データH 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5 7	ポインタ	アドレス Hデータ 5 3 4 9 10 11 12	分布 アドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8		11	1	ł	CNTX2
アドレス 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13	データH 5 6 3 1 5 4 10 2 8 5 7 1	ポインタ	アドレス Hデータ 5 3 4 9 10 11 12	分布 アドレス 0 1 2 3 4 5 6 7 8		11	1	ł	CNTX2

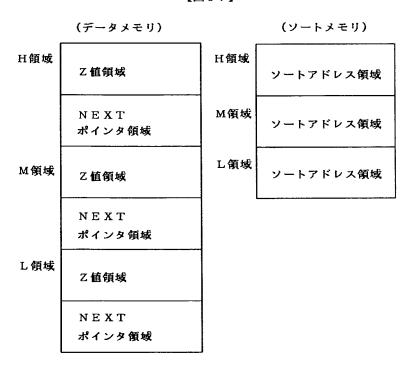
【図51】

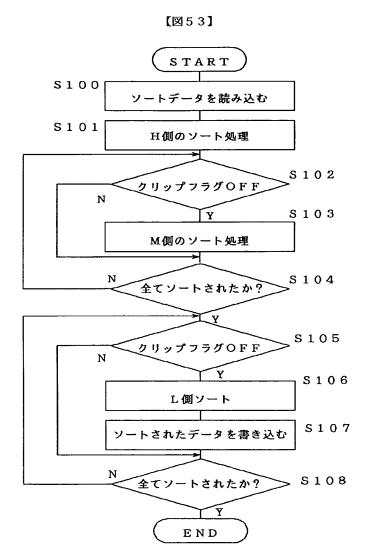


【図52】



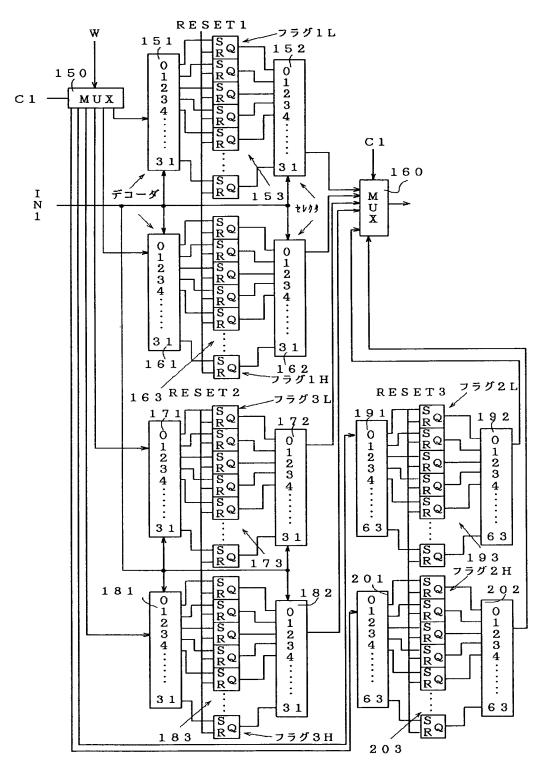
【図57】



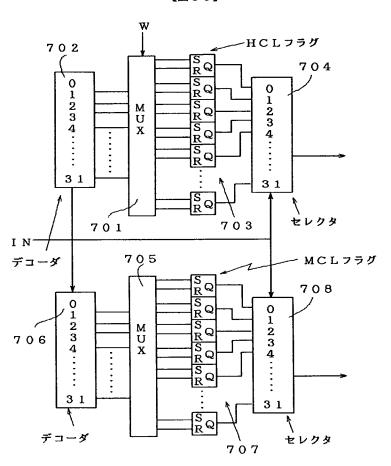


【図54】 ₍5 7 70 6 5 クリップフラグ フラグ検出部 第6カウンタ 5 2 コントローラ ς^{1 0} 第3カウンタ 検出部 第1カウンタ デ 66 ア ノ レス 5 3 6,8 変換部 アドレス 分布カウント 第1ジスタ M U X M U X タメモリ **5**8 ス 5 4 6,7 5 9 5 5 2 ジ D M 第3レジスタ M Ū X スタ U X データ 人 <u></u> 69 <u> 56</u> モ 第1アドレス 変換部 IN 60 M U X トメモ IJ デー 6 1~ 第2カウンタ 夕 6 2 ~ 第4 カウンタ OUT IJ M \(\)
1 1 U X 第5カウンタ 637 **6** 4 1 2 72~第7カウンタ

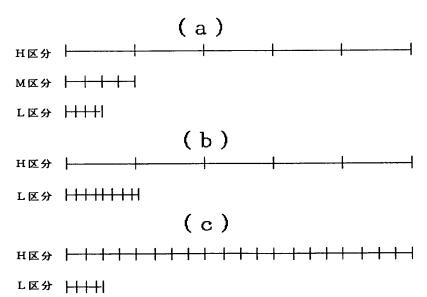
【図55】



【図56】



[図60]



【図61】

H領域	(データッ	・モリ)(NEXT	ソートメ ソート	モリ)	分布カケント	分布カウント	(分布	カウン	トメモリ)
	Z値	ポインタ	7512		スタート	ועד	7511L	フラグ1H	
アドレス	データH	Hポインタ	Hデータ	アドレス	データ	データ	データ	データ	CNTX
1	1			0					
2	2			1	1	1	1	0	
3	4			2					
4	5			3					
5	3			4					
6	0			5					
7	0			6					
8	7			7					
9	9			8					
10	1			9					
1 1	2								
1 2	1			3.1					
		73511) (4.0.1		
M領域		・モリ)(NEXT	ソートス	モリ)	分布カウント	分布カウント			、メモリ)
		ポインタ	7542		スタート	1 <u>17 k</u>	79/3L		
アドレス	データM	Mポインタ	Mデータ	アドレス	データ	<u> データ</u>	データ	データ	CNTX2
1	1			0					
2	2			1					
3	3			2_					
4	4			3					
5	6			4					
6	7			5					
7	8			6		l			
8	2			7					
9	3			8					
10	1			9					
11	5					 			
12	6			3 1		lL			
	(データッ	ょモリ)(ソートォ	구 II)			(0 -4-		
L領域	., , ,	NEXT	ソート	C	分布カウント	分布カウント			トメモリ)
		ポインタ	7522		<u> スタート</u>	1 <u>17</u> 1	7512I.		
アドレス		<u>しポインタ</u>	レデータ	アドレス	データ	データ	データ	データ	CNTX3
1	5			0					
2	6			1					
3	3		 	2		 			
4	1			3					
5	5		ļ	4		{}			
6	4			5		∤ }	<u> </u>		
7	5		 	6		 			
8	1			7		 	ļ		
9	1			8			ļ		
10	2		ļ	9	ļ	 	ļ		
11	7		<u> </u>			 			
1 2	5		L	63	l	J	L		

【図62】

H領域	(データメ	モリ)(NEXT	ソートメット	モリ)	分布カウント	分布カウント	(分布	カウン	トメモリ)	
	Z値	ポインタ	7 7 7 7		スタート		75 5 1L	75 51 H		
アドレス	データH	Hポインタ	Hデータ	アドレス	データ	データ	データ	データ	CNTX	
1	1_1_			0	6	7				
2	2			11	1	1				
3_	4			2	2	2				
4	5			3	5	5				
5	3			4	3	3				
6	0	7		5						
7	0		<u> </u>	6						
8	7			7						
9	9			8						
10	11			9						
11	2					L				
12	1			3 1		lL				
M領域	(データメ	(モリ) (ソートメ	(モリ)			(/ / - / - -		3 = 11 \	
M BC-SX		NEXT	ソート		分布カクント				-メモリ)	
	<u>Z.値</u>	ポインタ	75/2	- 13 L	<u> </u>	 I)	75/131. データ		CNTY2	
	データM	Mポインタ	Mデータ	アドレス	データ	<u> </u>	アータ	ナーダ	CNTX2	
$\frac{1}{0}$	1		<u> </u>	0		l				
2	2			1		l				
3	3		<u> </u>	2		 	<u> </u>			
4	4		-	3		∤ }	 			
5	6			<u>4</u> 5		 				
6 7	8			6			 			
	-					1				
8	2		 	8		{├ ──				
9	3		<u> </u>			1				
10	1		-	9_		 		-		
11	5			0.1		<u> </u>	ļ	<u> </u>		
12	6	\		31		ـــــا ل	<u> </u>	l		
L領域	(データ)	NEXT	(ソート) ツート	メモリ)	分布カウント	分布カウント	(分布	カウン	トメモリ)	
	7.值	<u> </u>	7572		スタート	1 C IYK	<u> 7772L</u>	7572H		
	データし	レポインタ	レデータ		データ	データ	データ	テータ	CNTX3	
1	5		 	0						
2	6		_	1	<u> </u>	╢	-		ĺ	
3_	3		 	2		┨}	 	 		
4	1 -			3	-	1}	-			
5	5		1	<u>4</u> 5		 	 			
6	4 5		 	6		┨├──	 	1	1	
+			 	7		1	1	 	1	
8	1		 	8		 	 	ļ	1	
9	1		 	11	 	1}	 	 	1	
10	2	 	 	9	<u> </u>	1	 	-	1	
1 1 1 2			 	63		╁╌╌	1	 	1	
	<u> </u>	1	1	<u>, , , , , , , , , , , , , , , , , , , </u>	<u> </u>					

【図63】

H領域	(データ :	メモリ)		メモリ)			(分布	カウン	トメモリ)
	Z値	NEXT ポインタ	ソート アドレス		分布カクント スタート	分布カクント エンド	77 / 1L	7551H	
アドレス	データH	Hポインタ		アドレス	データ	データ		データ	CNTX
1	1			0	6	7	1	1	
2	2			1	1] 1	1	0	
3	4			2	2	2	1	0]
4	5			3	5	5	1	0	
5	3			4	3	3	1	0	
66	0	7		5					
7	0			6		 			
8	7		ļ	7	8	8	1	0	
9	9			8		<u> </u>			
10	11			9	ļ	 			
11	2		<u> </u>	ļ <u></u>					
12	1	L		31_		J L			
M領域 (データン	メモリ)		くモリ)	****	84.11.1	(分布	カウン	トメモリ)
		NEXT ポインタ	ソート アドレス		分布カケント スタート	分布カケント <u>エンド</u>	7943L	75/J3H	
アドレス	データM	Mポインタ	Mデータ	アドレス	データ			データ	CNTX2
1	1			0					
2	2			1					
3	3			2					
4	4			3					
5	6			4					
6	7			5					
7	8		<u> </u>	6					
8	2			7					
9	3		ļ	8					
10	1			9					
1 1	5								
12	6		L	3 1					
L領域 (データメ	(モリ) (ソートメ	(モリ)			(分布:	カウント	ヽメモリ)
- 1/2 / 1		NEXT ポインタ	ソート		分布カウント	分布カウント			, , ,
アドレス		<u> </u>	アドル	アドレス	<u> スタート</u>	テータ	<i>7512</i> 1. =- ₽		CNTX3
1	5	24.177		0	1 2		<u> </u>	7 - 2	CHIVAL
2	6			1					
3	3			2					
4	1			3					
5	5			4					
6	4			5			-		
7	5			6					
8	1			7					
9	1			8					
10	2			9					
11	7								
12	5			63					

【図64】

Γ	H領域	(データン	メモリ)	(ソート:	メモリ)			(分布	カウン	トメモリ)
_		2値	NEXT ポインタ	ソート アドレス		分布カウント スタート	分布カウント エンド	75 / [1].	フラグ1H	
1	アドレス				アドレス				データ	CNTX
	1	1	1 0		0	6	7	1	1	
	2	2	11		1	1	1 2	1	0	
	3	4			2	2	11	1	0	
-	4	5			3	5	5	1	0	
	5	3		ļ	4	3	3_	1	0	
ı	- 6 7	0	7	ļ	5	4	4	1_1	0	
H		0			6					
ŀ	8	7			7 8	8	8_	1	0	
ŀ	9 1 0	9	1 2		9	0	<u> </u>	-		
ŀ	11	2	12		9	9	9	1	0	
ı	12	1			31					
r			くモリ)	 (ソート:		<u> </u>)	I		
L_	M 限 및	. 7.値	NEXT ポインタ	ソート ソート - アドレス		分布カケント スタート	分布カウント エンド	(分布 25/131.		トメモリ)
-	アドレス	データM	Mポインタ	Mデータ	アドレス	データ	データ	データ	データ	CNTX2
-	1	1			0		 			
- 1	2	2			11		 			
ŀ	3	3		<u> </u>	2		 -			
H	<u>4</u> 5	4			3					
ŀ	6	<u>6</u> 7			5		1			
ı	7	8			6					
Ī	8	2			7					
Ī	9	3			8					
	1 0	1			9					
	1 1	5								
L	1 2	6			3 1					
Г	T.領域 (データメ	(モリ)	(ソート)	(T 11)					
_	- 3(3/		NEXT	ソート	- ,,	分布カウント	分布カケント	(分布:	カウント	、メモリ)
Г			<u>ポインタ</u>	7512		スタート	IVE	7512I.		
ŀ	アドレス		しポインタ	Lテータ	アドレス	テータ	データ	データ	データ	CNTX3
ŀ	2	5 6			0					
l	3	3			1 2					
F	4	1			3					
Ī	5	5			4					
	6	4			5					
	7	5			6					
	8	1			7					
L	9	1			8					
-	10	2			9					
-	11	7_								
ı	12. 1	ត l		ı i	63	ı	1 1	l	İ	

Ć,

【図65】